

Schlikker, Bernhard
Beitrag zu den
Regenverhältnissen im
küstennahen Gebiete von
Deutsch-Ostafrika

BEITRAG ZU DEN REGENVERHÄLTNISSEN IM KÜSTENNAHEN GEBIETE VON DEUTSCH-OSTAFRIKA

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOKTORWÜRDE

VORGELEGT
DER HOHEN

PHILOSOPHISCHEN UND NATURWISSENSCHAFTLICHEN
FAKULTÄT DER WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU MÜNSTER I. W.

VON

BERNHARD SCHLIKKER

AUS SCHÜTTORF.

MIT EINER NIEDERSCHLAGSKARTE DES ÖSTLICHEN DEUTSCH-OSTAFRIKA.
1 : 2 000 000.

BERLIN 1915 :: GEDRUCKT IN DER KÖNIGLICHEN HOFBUCHDRUCKEREI VON
E. S. MITTLER & SOHN, SW68, KOCHSTRASSE 68–71.

BEITRAG ZU DEN REGENVERHÄLTNISSEN IM KÜSTENNAHEN GEBIETE VON DEUTSCH-OSTAFRIKA

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOKTORWÜRDE

VORGELEGT
DER HOHEN

PHILOSOPHISCHEN UND NATURWISSENSCHAFTLICHEN FAKULTÄT DER WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU MÜNSTER I. W.

VON

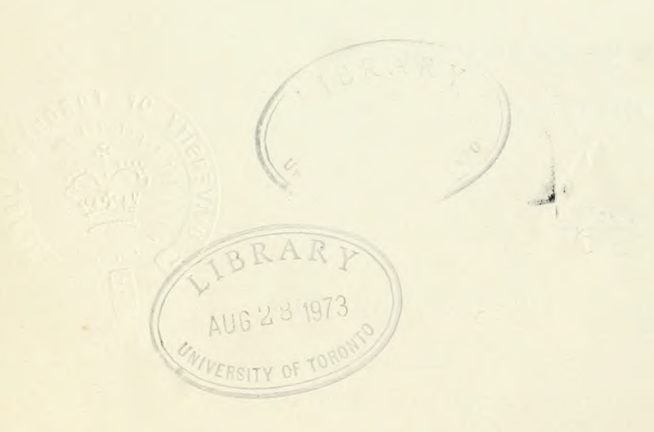
BERNHARD SCHLIKKER

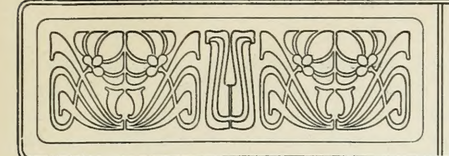
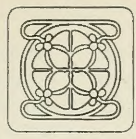
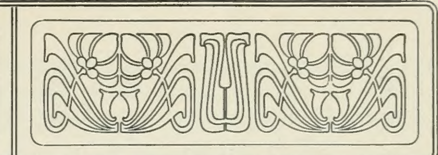
AUS SCHÜTTORF.

MIT EINER NIEDERSCHLAGSKARTE DES ÖSTLICHEN DEUTSCH-OSTAFRIKA.
1 : 2 000 000.

BERLIN 1915 :: GEDRUCKT IN DER KÖNIGLICHEN HOFBUCHDRUCKEREI VON
E. S. MITTLER & SOHN, SW68, KOCHSTRASSE 68–71.

Dekan: Professor Dr. G. Schmidt
Referent: Professor Dr. W. Meinardus



Beitrag zu den Regenverhältnissen im küstennahen Gebiete von Deutsch-Ostafrika.

Von Dr. Bernhard Schlikker, Münster i. W.

Vorwort.

Ob ein Land der Besiedlung würdig ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Mit in erster Linie kommen die Niederschlagsverhältnisse in Betracht, die für den Landbau von ausschlaggebender Bedeutung sind. Gute, zuverlässige Arbeiten über die Regenverhältnisse sind daher stets wünschenswert. Zu solchen Arbeiten sind aber zahlreiche und lange Beobachtungsreihen erforderlich, um verläßliche Mittelwerte bilden zu können. Ein großer Teil des Materials der vorliegenden Arbeit genügte den Anforderungen nicht bzw. noch nicht, so daß es keine oder nur geringere Verwendung finden konnte. In vielen Fällen mußte Fehlendes durch Reduktion, wovon nachher die Rede sein wird, ergänzt werden.

Wenn nach dem Niederschlag eines Landes gefragt wird, so interessiert es in erster Linie, seine räumliche Verteilung kennen zu lernen. In zweiter und dritter Linie kommen die jährliche Periode und die unperiodischen Schwankungen in Betracht, und endlich spielt auch die Art des Niederschlags eine Rolle. In dieser Reihenfolge soll auch der Niederschlag in der vorliegenden Arbeit behandelt werden.

Allgemein Methodisches.

1. Zur Messung und Menge des Niederschlages.

Das Material, das bei dieser Arbeit verwandt wurde, besteht im wesentlichen aus Beobachtungen an Regenmessern, die den Regen direkt auffangen, dessen Menge von den Beobachtern mit Hilfe eines Meßglases gemessen wird.

In unserem Gebiet sind bisher Regenmesser verschiedener Systeme gebraucht worden. Die Höhe des Niederschlages im Regenmesser wird aber, wenn auch in verhältnismäßig geringem Maße, von der Größe seiner Auffangfläche beeinflußt. Mehr hängt die Genauigkeit von der Aufstellung des Messers ab. Steht er ganz frei, so wirkt der Wind ungünstig ein. Theoretisch gelangt natürlich bei Wind ebensoviel Regen auf die Auffangfläche wie bei Windstille; denn der Wind stellt die Bahnen der Regentropfen zwar schräg, aber drängt sie zum Ausgleich wieder dichter aneinander. (Würde dagegen der Regenmesser schräg gestellt sein, so müßte eine falsche Beobachtung die Folge sein.)

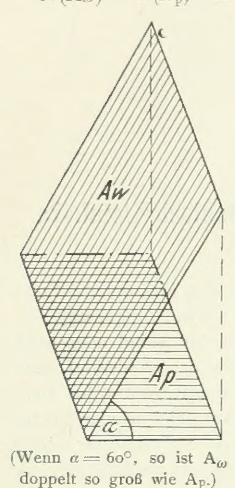
Wenn man den letzten Satz auf das Land selbst überträgt, so kommt man zu dem Schluß, daß die durchschnittliche Menge des Regens nicht nur nach der Höhe im Regenmesser, sondern auch nach den Terrainverhältnissen zu beurteilen ist. In einem ganz ebenen Gebiet muß die auf die Flächeneinheit gefallene Menge Regen der beobachteten Menge entsprechen. Handelt es sich aber um ein unebenes Terrain, so wird die im Durchschnitt auf die Flächeneinheit gelangende Menge der gemessenen nicht mehr gleichkommen. Nehmen wir der Einfachheit halber einmal eine gleichmäßig um 60° geneigte Fläche an, so wird auf 1 qcm Bodenfläche nur halbsoviel Wasser gelangen, als auf die gleiche Fläche des Regenmessers $\left(\cos 60^\circ = \frac{1}{2}\right)$. Allgemein kann man sagen: Der Quotient aus der Fläche eines Gebietes und der Grundfläche, auf der jenes ruht (Projektion), ist gleich dem reziproken Wert des Quotienten aus der Regenmenge, die jenes Gebiet im Durchschnitt erhält und derjenigen, die auf 1 qcm Meßfläche gelangt.

Nun aber ist die wirkliche Oberfläche eines Landgebietes (A_ω) gleich der Grundfläche (Projektion) (A_p), dividiert durch den cos des mittleren Böschungswinkels (α), also $A_\omega = \frac{A_p}{\cos \alpha}$ (1). Bedeutet nun ferner

$R(A_\omega)$ die auf 1 qcm Gebiet im Durchschnitt entfallende Regenmenge, $R(A_p)$ die im Regenmesser gemessene Regenhöhe, so ist nach obigem Satze

$$\frac{A_\omega}{A_p} = \frac{R(A_p)}{R(A_\omega)} \quad (2),$$ folglich aus (1) und (2)

$$R(A_\omega) = R(A_p) \cos \alpha.$$ (Siehe Skizze.)



(Wenn $\alpha = 60°$, so ist A_ω doppelt so groß wie A_p.)

Man muß also, um die wirkliche durchschnittliche Regenhöhe eines Gebietes zu erhalten, die im Regenmesser angezeigte Regenhöhe mit dem cos des mittleren Böschungswinkels multiplizieren. (Den Böschungswinkel müßte man je nach Erfordernis und nach Eigenart des Terrains für größere oder kleinere Gebiete bestimmen.)

Für Pflanzen kommt obige Ableitung nur soweit in Betracht, als sie das Wasser aus dem Boden beziehen. Die Regenmengen, die die Pflanzen direkt aus der Luft auffangen und festhalten, werden nicht in obigem Sinne beeinflußt, da ja die Pflanzen auch auf Abhängen vertikal orientiert sind, mithin ihre Auffangfläche die gleiche ist wie in der Ebene.

2. Zur Reduktionsmethode.

Die Reduktionsmethode besteht darin, mit Hilfe einer Station, deren Normalmittel, d. h. Mittel aus genügend viel Jahren, bekannt ist, das Normalmittel einer anderen Station, von der nur eine aus wenigen Jahren bestehende Beobachtungsreihe vorliegt, zu bestimmen. Bedingung ist, daß die beiden Stationen in gleichem Maße und Sinne schwanken. Dies ist im allgemeinen der Fall, wenn die beiden Stationen nicht zu weit voneinander entfernt sind und ähnliche Lage haben.

Zur Feststellung, ob zwei Stationen gleichmäßig und -sinnig schwanken, können die Quotienten der korrespondierenden Jahressummen dienen. Bleiben die Quotienten der korrespondierenden Jahressummen annähernd konstant, so darf die Station mit der kürzeren Beobachtungsreihe auf die andere, die Hauptstation (Vergleichsstation, Normalstation), reduziert werden.

Hann sagt[1]: »Das Mittel dieser Quotienten« (nämlich der einzelnen korrespondierenden Jahressummen), »multipliziert mit der bekannten normalen Regenmenge der Vergleichsstation, gibt ein zwei- bis dreimal verläßlicheres Resultat für die fragliche mittlere Regenmenge als das direkte Mittel aus den gemessenen Jahressummen.«

Hugo Meyer[2]) setzt nach Hann $s_a = s_n \frac{A}{N}$, worin A und N die korrespondierenden Regensummen, s_a das gesuchte und s_n das bekannte Normalmittel bedeuten.

Nun stimmen aber der Quotient $\frac{A}{N}$ (nach Meyer-Hann) und das Mittel aller Quotienten aus je zwei korrespondierenden Jahressummen (nach Hann) im allgemeinen nicht genau überein. Somit entsteht die Frage, welchem dieser beiden Quotienten, $\frac{A}{N}$ oder dem Mittel aller Einzelquotienten, der Vorzug zu geben ist, oder anders ausgedrückt: Ist es richtiger, bei der Reduktion das Verhältnis aus den Gesamtregensummen der korrespondierenden Jahre zu wählen oder das Mittel aus den Quotienten der korrespondierenden Einzeljahre zu bilden?

Zur Beantwortung dieser Frage möge ein Beispiel dienen: Von sechs korrespondierenden Jahressummen zweier Stationen mögen fünf normal niederschlagsreich sein und annähernd im gleichen Sinne und Maße schwanken (Quotienten annähernd konstant). Das sechste sei bei der einen Station fast, bei der anderen ganz niederschlagslos. In diesem extremen Falle wird nun der Quotient 0 bzw. ∞, also eine enorme Abweichung, trotzdem die Beträge der beiden Stationen in Wirklichkeit auch in diesem niederschlagslosen Jahre nur wenig voneinander abweichen. Daß aber der sehr abweichende Quotient 0 bzw. ∞ kein Beweis gegen die Gleichartigkeit der Schwankungen an beiden Stationen ist, dürfte einleuchtend sein. Bildet man dagegen den Quotienten der korrespondierenden Gesamtsummen, so wird dieser, wie es unzweifelhaft richtig ist, von dem einen extremen Jahr nur sehr unwesentlich beeinflußt. Es ergibt sich daher, daß es richtiger ist, bei der Reduktion auf eine Hauptstation den Quotienten der Gesamtregensummen zu verwenden, als das Mittel der Quotienten aus den einzelnen korrespondierenden Jahren zu wählen.

Aus dem eben Gesagten geht auch hervor, daß die Quotienten der korrespondierenden Jahre, wenn sie sich von der Mehrzahl abweichend verhalten, je nach der Höhe des Niederschlages verschieden bewertet werden müssen.

[1]) J. v. Hann, Über die Reduktion kürzerer Reihen von Niederschlagsmessungen auf die langjährige Reihe einer Nachbarstation, Met. Zeitschrift Bd. 15, 1898, Heft 4, S. 121—133.

[2]) Hugo Meyer, Anleitung zur Bearbeitung meteorologischer Beobachtungen für die Klimatologie, Berlin 1891, S. 51.

An dieser Stelle sei noch ein spezieller Fall erwähnt. Eine Hauptstation habe mit einer mit ihr gleichartig schwankenden Station zwei getrennte Male einige Jahre gemeinsam. Wie sich nun aus dem Ausgeführten ergibt, ist es auch hier richtiger, bei Bestimmung des Normalmittels den Quotienten aus den Summen aller korrespondierenden Jahre zu wählen, als das Normalmittel zweimal getrennt zu berechnen und daraus den Mittelwert zu bestimmen.

Natürlich kommt man zum selben Resultate, wenn man in der Formel $s_a = s_n \frac{A}{N}$ für s_n statt des Normalmittels der Hauptstation die mit der fehlenden Summe korrespondierende Summe der Hauptstation oder auch nacheinander die mit den einzelnen fehlenden Jahressummen korrespondierenden Jahressummen der Hauptstation einsetzt und auf diese Weise zunächst das Fehlende ergänzt.

Einer Bestimmung der einzelnen fehlenden Monatsbeträge in der Weise, das Normalmittel »der Reihe nach mit der prozentischen Regenmenge der aufeinanderfolgenden Monate der Normalstation zu multiplizieren«,[1]) möchte ich nicht das Wort reden; denn wenn auch die Jahressummen gleichartig schwanken, so ist diese Schwankung bei den einzelnen Monaten meist weniger genau. Dies ist auch der Grund, warum bei den Quotienten korrespondierender Summen im wesentlichen nur ganze Jahre verwandt wurden.

Um festzustellen, ob zwei Stationen im gleichen Sinne schwanken, kann man sich der erwähnten Quotienten bedienen; anderseits bietet die Darstellung der Jahressummen in Kurven ein Mittel dazu. Zeichnet man die Kurven und sieht dann, daß sie gleichzeitig fallen und steigen, so kann man sagen, daß die Niederschläge in gleichem Sinne (gleicher Richtung) schwanken; man sieht aber nicht unmittelbar, ob auch, relativ genommen, das Maß der Schwankung gleich groß ist. Ist die Menge des Niederschlags bei den beiden Vergleichsstationen verschieden, stimmen aber die Richtung der Schwankung und, relativ genommen, das Maß der Schwankung überein, so laufen die Regenkurven (in absoluten Zahlen) nicht parallel, sondern die Station mit dem größeren Niederschlag hat die steileren Kurven. Würde man die absoluten Zahlen in prozentische umrechnen, so würden beide Kurven parallel verlaufen. Doch ist damit natürlich auch ein größerer Zeitaufwand verbunden.

In dieser Arbeit wurden, um festzustellen, ob zwei Niederschlagsreihen homogen sind, die Quotienten gebildet, da sie einerseits die Homogenität sehr leicht erkennen lassen, da sie ferner anderseits mit Hilfe des Rechenschiebers bequem mit genügender Genauigkeit zu bestimmen sind.

Es gibt aber auch eine graphische Methode, die von August Thraen[1]) herrührt, nach der gerade durch parallelen Verlauf der Niederschlagskurven absoluter Zahlen die Homogenität gekennzeichnet wird. Das Verfahren möge hier der Vollständigkeit halber mitgeteilt werden. Thraen sagt:[1]) »Will man die Homogenität einer Regenreihe durch Vergleich mit einer Nachbarstation prüfen, so kann man dies unter Umgehung der Quotientenbildung rein graphisch in der Weise vornehmen, daß man die Zahlenwerte in ein Polarkoordinatensystem einträgt, und zwar so, daß immer die Zahlenwerte der gleichzeitigen Messung auf denselben Strahl kommen. Verlaufen nun die Kurven annähernd parallel, so sind beide Reihen homogen.«[2])

Endlich sei noch eines Falles gedacht, der bei der Reduktionsmethode eintreten kann: Zwei Nachbarstationen A und B, ganz gleichartig gelegen, beide mit nur kurzer Beobachtungsreihe von x bzw. $x + y$ Jahren, befinden sich bei einer etwas andersartig gelegenen Hauptstation C mit $x + y + z$ Jahren. B wird auf C reduziert, verhält sich aber in einem der y-Jahre etwas verschieden von C. Nun ist es wahrscheinlich, daß dies auch bei A der Fall sein würde, von dem aber der betreffende Jahrgang nicht vorliegt. In diesem Falle ist es nun angebrachter, B auf A, das zuvor auf C reduziert wurde, zu reduzieren, als auf C.

3. Zur Mittelbildung.

Am einfachsten liegt die Frage der Bildung eines Jahres- oder Monatsmittels, wenn das vorliegende Material lückenlos ist. Man bestimmt das Jahresmittel aus n ganzen Jahren entweder durch Division mit n aus der Summe der Jahresmittel oder durch Addition der 12 durch Division gefundenen Monatsmittel.

Besteht das Material zwar noch aus genügend vielen ganzen Jahrgängen, die aber zerstreut sind, so liegt schon die Möglichkeit vor, daß es überwiegend aus trockneren oder feuchteren Jahren stammt, so daß das Mittel zu hoch oder zu niedrig ausfällt. Noch verwickelter gestaltet sich die Rechnung, wenn die Jahre selbst lückenhaft sind, d. h. nur von einem Teil der Monate Beobachtungen vorliegen. Dieser letztere Fall möge hier etwas näher beleuchtet werden.

[1]) Meyer, Anleitung zur Bearbeitung meteorolog. Beob. f. d. Klim., S. 52.

[1]) Thraen, »Die Prüfung der Homogenität von Niederschlagsreihen nach graphischen Verfahren«, Met. Zeitschrift Heft 9, 1912, S. 414—417.

[2]) Nur beim »Vergleich von Jahresschwankungen«, wo es sich nicht um Reduktion auf eine längere Periode handelte, ist die Methode von Thraen einmal zur Ergänznng mitverwandt worden (Fig. 3a).

Es ist sehr wohl möglich, daß in trockenen Jahren einzelne Monate über dem Mittel, in feuchten Jahren einzelne Monate unter dem Mittel waren. Nehmen wir nun einmal an, daß aus solchen feuchten oder trockenen Jahren vorzugsweise Monate obiger Art vorliegen, so ist es klar, daß diese Monate das Jahresmittel, wenn man es durch Addition der 12 Monatsmittel bildet, ungünstig beeinflussen. Man sieht also, daß es nicht immer richtig ist, aus der Summe der Monatsmittel das Jahresmittel zu bilden.

Nun wird man auch nicht immer auf lückenhafte Jahre verzichten wollen, besonders dann nicht, wenn nur wenige Monate fehlen. Liegen nun bei solch lückenhaftem Material wenigstens ganze Regenzeiten vor, so kann man diese zur Mittelbildung verwenden; denn in ihnen gleichen sich von den genannten etwaig vorkommenden Abweichungen wie bei ganzen Regenjahren wieder aus. Höchstens bleibt zu bedenken, daß dadurch, daß die gleichen Monate in verschieden großer Zahl vorhanden sind, die einzelnen Monatssummen bei den Monatsmitteln zum Teil mehr, zum Teil weniger ins Gewicht fallen. (Kommt dagegen ein Monat in ununterbrochener Reihe in einem im übrigen lückenhaften Material vor, so ist es selbstverständlich, daß das Mittel aus dieser Reihe [Monatsmittel] von der Lückenhaftigkeit des Gesamtmaterials nicht beeinflußt wird. Darum können zur Bildung des Monatsmittels auch die im Jahre vereinzelten Monate verwandt werden, wenn nur die Reihe des betreffenden Monats in den verschiedenen Jahrgängen nicht zu sehr unterbrochen ist).

Das rohe Mittel kommt dem wahren um so näher, je mehr Jahre man zu seiner Bestimmung verwenden kann. Diese Auffassung bedarf einer Beschränkung. Nehmen wir z. B. für einen Ort eine Periode von 11 Jahren an, die etwa mit einem niederschlagsreichen Jahre eingeleitet werden möge. Das Mittel aus diesen 11 Jahren wird nun genauer sein, als wenn das erste Jahr der zweiten Periode (ebenfalls niederschlagsreiche Jahr) noch mitverwandt würde zur Mittelbildung.

Die Verläßlichkeit der Mittel.

1. Das Material.

In den küstennahen Teilen von Deutsch-Ostafrika, d. h. in dem Gebiet, das etwa östlich des Meridians, der den Meru schneidet (etwa $36^1/_2$° östl. L.), gelegen ist, zählt man heute (1913) schon über 300 Stationen, an denen meteorologische Beobachtungen gemacht werden. Aber das bis jetzt vorhandene Material ist leider noch so lückenhaft oder kurz, daß nur für eine verhältnismäßig geringe Zahl von Stationen versucht werden konnte, ein Normalmittel zu bestimmen. Es muß einer späteren Bearbeitung einer Niederschlagskarte vorbehalten bleiben, eine größere Anzahl von Normalmitteln zu verwenden. Leider auch konnten längst nicht alle früheren Beobachtungen (vor 1908) verwendet werden; denn wie aus den Beilagen zum »Amtlichen Anzeiger« Nr. 14, 17, 20 und 23 (6. und 24. April 1910, 6. Juni 1910 und 13. Juli 1910) hervorgeht, sind den dort verzeichneten »Mittel- und Grenzwerten der Monatsregensummen« z. T. mehr Monate (und Jahre) zugrunde gelegt worden, als die Anzahl der Monate bzw. Jahre des von mir gesammelten Materials beträgt. Dieses Mehrmaterial habe ich, wo es angängig und vorteilhaft erschien, zur Mittelbildung mitverwandt. Es schloß aber, da nicht genau festgestellt werden konnte, aus welcher Zeit es datierte, die Reduktion auf eine Nachbarstation meist von vornherein aus.

Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß bei der Lückenhaftigkeit und der Kürze des Materials der meisten Stationen seine Verarbeitung, besonders bei der Berechnung des Mittels, eine zeitraubende Arbeit war. Diese Berechnungen alle einzeln anzuführen, würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen.

Bei der Wahl der Reduktionsstation wurden in jedem einzelnen Falle alle eventuell in Frage kommenden Stationen herangezogen und die günstigste ausgewählt. Doch ist nicht daran zu zweifeln, daß man später in der Lage sein wird, in dieser Beziehung noch günstigere Stationen als Hauptstationen wählen zu können.

Um vermeidbaren Fehlern vorzubeugen, die durch unzweckmäßige Begrenzung des Jahres hervorgerufen werden, mußten die Grenzen so gewählt werden, daß sie das Regenjahr nicht auseinanderrissen. Als Trockenmonat im ganzen Gebiet kann der Juni gelten. Somit schien es angebracht, das Jahr mit dem Juli beginnen und mit dem Juni aufhören zu lassen. Diese Grenzen sind, um nicht unnötigerweise mehr Begrenzungen einzuführen, auch in den Fällen beibehalten worden, wo gewohnterweise mit dem Januar hätte begonnen werden können.

2. Die Verläßlichkeit der nicht reduzierten Mittel.

a) Die Genauigkeit der Jahresmiltel aus verschieden langen Reihen.

Die erste Frage, die sich ergibt, lautet: »Wieviel Jahre sind nötig, um ein Mittel zu erhalten, das als Normalmittel gelten kann?« Die Frage möge an Daressalam, einer Station mit 19jähriger fast ununterbrochener Beobachtungsreihe (Juli 1893 bis Juni 1912) erläutert werden.

Das Mittel aus 19 Jahren, 1893/94 bis 1911/12, beträgt für Daressalam 1079 mm = 100 %.

Jahr	Summe mm	Zeit	Mittel mm	in % des Normalmittels	Δ in %[1]
		Zeitraum von 10 Jahren:			
1893/94	ca. 1256.7	1893/94 bis 1902/03	1089.9	101	+ 1
1894/95	ca. 950.0	1894/95 „ 1903/04	1119.0	104	+ 4
1895/96	943.8	1895/96 „ 1904/05	1152.4	107	+ 7
1896/97	1354.4	1896/97 „ 1905/06	1218.5	113	+ 13
1897/98	455.4	1897/98 „ 1906/07	1166.7	108	+ 8
1898/99	1139.8	1898/99 „ 1907/08	1207.2	112	+ 12
1899/00	ca. 927.3	1899/00 „ 1908/09	1169.9	108	+ 8
1900/01	ca. 1537.9	1900/01 „ 1909/10	1178.3	109	+ 9
1901/02	880.2	1901/02 „ 1910/11	1104.1	102	+ 2
1902/03	1453.6	1902/03 „ 1911/12	1106.0	102	+ 2
1903/04	1547.6	Zeitraum von 9 Jahren:			
1904/05	1284.0	1903/04 bis 1911/12	1067.3	99	- 1
1905/06	1605.1	Zeitraum von 8 Jahren:			
1906/07	835.7	1904/05 bis 1911/12	1007.3	93	− 7
1907/08	860.6	Zeitraum von 7 Jahren:			
1908/09	766.6	1905/06 bis 1911/12	967.7	90	− 10
1909/10	1011.5	Zeitraum von 6 Jahren:			
1910/11	795.7	1906/07 bis 1911/12	861.5	80	20
1911/12	899.1	Zeitraum von 5 Jahren:			
		1895/96 bis 1899/1900	964.1	89	− 11
		1900/01 „ 1904/05	1340.6	125	+ 25
		1905/06 „ 1909/10	1015.9	94	6

In den achtmal 10 Jahren weicht das Mittel also zweimal um mehr als 10 % vom Normalmittel ab. Ein 10jähriges Mittel ist in unserem Gebiet also bei weitem nicht so verläßlich, als ein solches in Europa (Hann). Es liegt das daran, daß die unperiodischen Schwankungen der Jahressummen groß sein können. Während im Jahre 1897/98 nur 455 mm gemessen wurden, betrug der Niederschlag 1905/06 fast viermal soviel, 1605 mm.

Nichtsdestoweniger habe ich doch an einigen Stellen Mittel aus ± 10 Jahren gebildet, wenn das Normalmittel sich nicht bestimmen ließ und ein Verzicht auf eine solche Station noch weniger ratsam schien.

Immerhin wird der Fehler von 10 % für Daressalam bei den 10jährigen Mitteln in 8 Fällen nur zweimal, also in 25 % der Fälle, überschritten. Auch erreicht die größte Abweichung von 13 % bei den 10jährigen Mitteln noch längst nicht den Betrag des »Intervalls«, in dem das Mittel liegt[2]).

b) Die Genauigkeit der Monatsmittel.

Bildet man z. B. für Bagamojo aus den 10 Dezembermonaten der Jahre 1901/10 das Monatsmittel, so ergibt sich 133 mm. Scheidet man nur den einen sehr niederschlagsreichen Dezember 1906 aus, so ergibt sich ein Mittel von nur 108 mm, Differenz gleich 19 % (für 133 mm) bzw. 23 % (für 108 mm). 10 Jahre ergeben also erst ein sehr unsicheres Mittel.

[1]) Die Abweichungen liegen zufällig alle oberhalb des Mittels.

[2]) s. S. 7 u. 8.

Auch Hann[1]) sagt (allerdings für höhere Breiten): »Zu Jahresmitteln mit ± 5 % Fehlern genügen 5 bis 9jährige Beobachtungsreihen[2]), bei den Monatsmitteln aber gleicherweise 60 bis 70 Jahre.«

3. Die Verläßlichkeit der reduzierten Mittel.

Bei den Quotienten aus korrespondierenden Jahressummen waren selbst bei sehr benachbarten Stationen öfters nicht unerhebliche Differenzen zu konstatieren. Aus diesem Grunde konnten bei manchen Stationen die Normalmittel nicht bestimmt werden, während bei anderen Stationen schon die Kürze der Beobachtungsreihen an sich keine Mittelbildung zuließ. Immerhin wird man den Begriff der annähernden Konstanz der Quotienten korrespondierender Jahressummen nicht so eng fassen dürfen wie bei europäischen Verhältnissen, wenn man die Reduktionsmethode nicht in sehr vielen Fällen ausschließen will.

Wie groß die Verläßlichkeit der Reduktion ist, möge an einigen Beispielen erläutert werden, indem eine Hauptstation auf eine andere Hauptstation unter Verwendung nur einiger korrespondierender Jahre reduziert wird. Hinsichtlich der genannten Quotienten, annähernde Konstanz vorausgesetzt, wird man annehmen dürfen, daß die zu großen mehr oder minder durch die zu kleinen ausgeglichen werden.

1. Beispiel.

Bagamojo und Daressalam. Die korrespondierenden Jahressummen verhalten sich[3]):

1901/02	0.87	1902/03	0.72*	1903/04	1.00
1904/05	1.05	1905/06	0.91	1906/07	**1.27**
1907/08	1.16	1908/09	1.00	1909/10	1.25
1910/11	1.15	1911/12	1.21		

Der Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Quotienten ist $\Delta = 0.55$, also zu groß, um B. auf D. reduzieren zu können. Beide Stationen liegen an der Küste und in der Luftlinie ungefähr 60 km voneinander entfernt. Reduziert man dennoch B. auf D. unter Zugrundelegung der letzten 9 Jahre (in diesen Jahren weichen die Quotienten um $\Delta = 0.36$ ab), so erhält man für B. ein Mittel, das um 13.3 % größer ist als das Normalmittel von B. (= 1038). Unter Zugrundelegung der letzten 4 Jahre ($\Delta = 0.25$) erhält man einen Fehler von 20.8 %, der letzten 3 Jahre ($\Delta = 1.00$) einen solchen von 25.5 %.

$$9 \text{ Jahre: } \frac{10\,467.1}{9\,605.9} \cdot 1079 = 1176$$

$$4 \text{ Jahre: } \frac{4\,035.3}{3\,472.9} \cdot 1079 = 1202$$

$$3 \text{ Jahre: } \frac{3\,269.2}{2\,706.3} \cdot 1079 = 1254$$

[1]) Met. Zeitschrift Bd. 15 Heft 4, 1898, S. 121.

[2]) Für unser Gebiet nicht genügend.

[3]) Das * zeigt den kleinsten, die fettgedruckte Ziffer den größten Quotienten an.

Besonders der Fehler, der sich unter Anwendung der letzten drei Jahre ergibt, ist ziemlich erheblich, trotzdem die Quotienten nur um $\Delta = 0.10$ voneinander abweichen.

Nun wurden bei Bestimmung von Reduktionsmitteln besonders auch Orte mit 3- und 4jähriger Beobachtungsreihe gewählt, wenn die Quotienten einigermaßen konstant und die äußeren Verhältnisse sich ähnlich waren, um nicht auf allzu viele Mittel verzichten zu müssen. Aus dem Beispiel aber erhellt, daß man in einigen Jahren, wenn die Stationen mit jetzt erst kurzen Reihen etwa 6 bis 10 Jahre aufzuweisen haben, die Normalmittel weit sicherer wird verbürgen können, als es in dieser Arbeit möglich ist (abgesehen von der viel größeren Anzahl von Mitteln, die man wird bilden können).

2. Beispiel.

Pangani und Tanga liegen in gerader Richtung etwa 45 km voneinander entfernt, beide an der Küste. Die Jahressummen verhalten sich ungünstig zueinander.

1908/09	0.81	1909/10	[**0.89**]
1910/11	0.59	1911/12	0.54*

(Das mit diesen 4 Jahren für Tanga berechnete Normalmittel weicht allerdings nur sehr wenig von dem aus ungefähr 18 Jahren gebildeten Normalmittel ab; das ist möglich, da die zu großen und zu kleinen Quotienten sich ausgleichen können.)

3. Beispiel.

Daressalam und Zanzibar. Die Jahressummen verhalten sich:

1893/94	**0.97**	1894/95	0.78	1895/96	0.71
1896/97	0.62	1897/98	0.55*	1898/99	0.72
1899/1900	0.60	1900/01	0.68	1901/02	0.67
1902/03	0.90	1903/04	0.74	1904/05	0.64
1905/06	0.72				

Das Mittel aus den angegebenen 13 Jahren beträgt für Zanzibar 1657 mm, für Daressalam 1180 mm. Reduzieren wir nun Daressalem auf Zanzibar nur unter Annahme weniger Jahre (1901/02 bis 1905/06, 1902/03 bis 1905/06, 1903/04 bis 1905/06), so erhalten wir für Daressalam:

$$5 \text{ Jahre: } \frac{6770}{9275} \cdot 1657 = 1208$$

$$4 \text{ Jahre: } \frac{5890}{7962} \cdot 1657 = 1224$$

$$3 \text{ Jahre: } \frac{4436}{6345} \cdot 1657 = 1158$$

Die Resultate sind in allen drei Fällen zufriedenstellend. Die Quotienten weichen zwar ziemlich erheblich voneinander ab, aber die Richtung der Schwankung ist in beiden Fällen dieselbe; die Quotienten gleichen sich z. T. aus.

Wie man sieht, können die Normalmittel nicht auf ganze Millimeter genau bestimmt werden. Sie sind aus diesem Grunde und der größeren Übersicht wegen auf Zentimeter abgerundet. Das läßt sich auch damit rechtfertigen, daß selbst aus langjährigen Beobachtungen noch ziemliche Differenzen gegen etwas kleinere Reihen sich ergeben. Nach Ottweiler beträgt beispielsweise das Mittel von Kapstadt aus einer 54jährigen Reihe 655 mm und aus einer 43jährigen Reihe 632 mm. In Deutsch-Ostafrika handelt es sich aber um noch weit kürzere Reihen.

I. Zur Niederschlagskarte.

1. Kurze orographische Übersicht über die einzelnen Landschaften.[1])

(Hierzu eine Karte).

Der folgenden Übersicht ist nicht die Einteilung in Bezirksämter und Militärbezirke, sondern die nach natürlichen Landschaften zugrunde gelegt. Es genügt für unsere Zwecke, nur die wichtigsten Einzelheiten hervorzuheben.

Das Küstengebiet gehört mit dem Küstenhinterland, das im Westen bis an das ostafrikanische Randgebirge reicht, der Indischen Abdachung an.

Man kann das ganze Gebiet in zwei Teile zergliedern, deren Grenze der Rufiji ist. In beiden Teilen spielt der schmale Küstenstreifen in mancher Hinsicht eine selbständige Rolle.

Das hinter dem schmalen Küstenstrich sich ausdehnende Küstenland ist in selbständige, früher zusammenhängende Plateaus aufgelöst. Im äußersten Südosten erhebt sich das über 700 m hohe Makonde-Plateau. Nördlich davon, etwa unter 10° südl. Br., erhebt sich das an Umfang kleinere und über 800 m hohe Muëra-Plateau. Nach Norden zu erreicht man über das Plateau von Kiturika die Matumbi-Kitschi-Berge, südlich von 8° Br. und um den 39. Meridian gelegen, die sich vom Plateaucharakter schon sehr entfernen und den Abschluß der südlichen Randschwelle bilden. Sie erreichen eine Höhe von 600 bis 700 m.

Westlich von dieser Randschwelle dehnt sich die Makua- oder Mlahisteppe aus, nordwestlich von dieser liegen die Landschaften Donde (9° südl. Br.) und Mahenge (8° südl. Br.), durch die in großem Bogen der Ulanga fließt. In diesen Landschaften erheben sich eine Reihe von Inselbergen, von denen hier die Berge von Upogoro (bis 1025 m) in Mahenge genannt sein mögen.

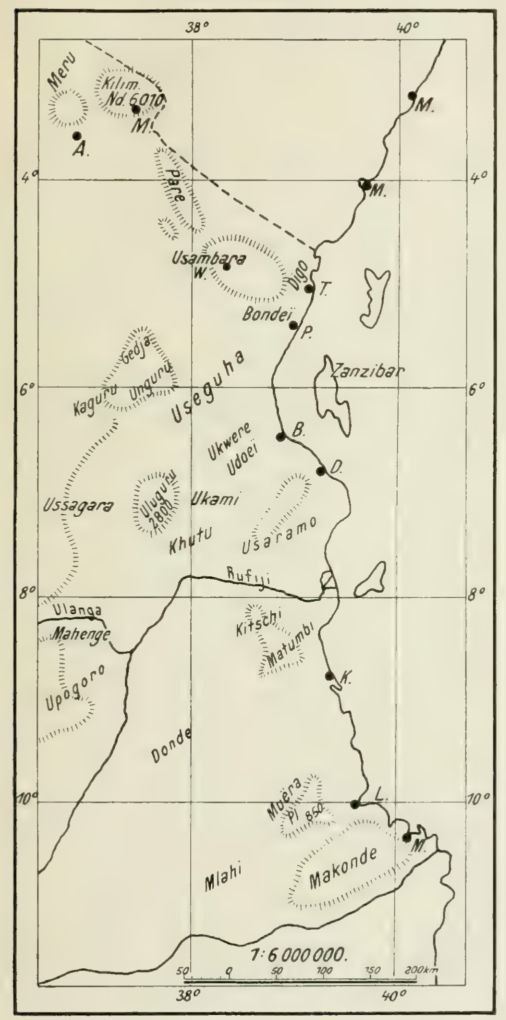
Das nördliche Küstenhinterland (nördlich vom Rufiji) steigt landeinwärts terrassenförmig an. Den Südosten nimmt auch hier eine Plateaulandschaft

[1]) Genaueres s.: Hans Meyer, Das deutsche Kolonialreich, I, Berlin 1900.

ein, das niedrige Randplateau von Usaramo (7° südl. Br.).

Westlich von Usaramo dehnt sich die Landschaft Khutu aus, die im Norden in die Landschaft Ukami übergeht. Hier erhebt sich im Westen das bis zu 2500 m ansteigende Ulugurugebirge (7° südl. Br.).

Übersichtsskizze.



Maßstab = 1 : 5000000.

Westlich vom Ulugurugebirge leitet die Landschaft Ussagara zum ostafrikanischen Randgebirge über, das zum Teil noch für unsere Arbeit in Betracht kommt, nämlich das Ungurugebirge (6° südl. Br.) in den Landschaften Kaguru-Gedja-Unguru.

Dieses Gebirge wird von den Ulugurubergen durch die weite Hügellandschaft Useguha getrennt, die sich im Nordosten bis fast an Usambara erstreckt und im Nordwesten in die Massaisteppe übergeht. Zwischen Useguha und Ukami schieben sich noch im Südosten die Landschaften Ukwere und Udoeï ($6^1/_2$° südl. Br.) ein, von denen letzteres bis an den Küstenstreifen grenzt. Den äußersten Nordosten der Kolonie nehmen die beiden kleinen Landschaften Bondeï und Digo ein, von denen erstere bis zu 400 m Höhe erreicht.

Hier beginnt das Usambaragebirge (5° südl. Br.), das in seinem westlichen Teil über 2000 m ansteigt. Seine nordwestliche Fortsetzung ist das durch eine schmale Lücke von ihm getrennte Paregebirge, das in seinem südlichen Teil die Höhe von Westusambara erreicht.

Endlich sind noch die beiden Vulkanberge unter etwa 3° südl. Br., der Kilimandscharo mit 6010 m, und sein Nachbar, der Meru, mit 4630 m zu erwähnen.

2. Räumliche Verteilung der durchschnittlichen jährlichen Niederschlagsmenge.[1])

(Vgl. die Niederschlagskarte.)

a. Vorbemerkungen.

Wenn man auf Grund von Mittelwerten eine Niederschlagskarte zeichnen will, so stellt sich die Frage ein, in welchen Abständen die Isohyeten am zweckmäßigsten gewählt werden. Je verschiedener die einzelnen Mittel bei nahe zusammenliegenden Stationen und je geringer die Mittel an Zahl sind, desto weiter wird man im allgemeinen die Grenzen stecken müssen. Dann fragt es sich weiter, wie die Intervallgrößen zwischen den Isohyeten sich zueinander verhalten sollen; denn beispielsweise wird ein Intervall von 50 mm bei sehr geringem Jahresmittel eine wesentlich andere Rolle spielen als bei einem hohen Jahresmittel. — Ich habe mich nun beim Zeichnen der Niederschlagskarte der von Maurer vorgeschlagenen Intervallreihe bedient. Bei ihr sind die Intervallgrenzen nicht zu eng gesteckt, und sie trägt ferner der verschiedenen Bedeutung von Unterschieden des Niederschlags bei höheren und geringeren Beträgen Rechnung. Diese Reihe wird später bei Besprechung der Monatssummen ebenfalls Verwendung finden, wofür die ersten (unteren) Intervalle, die hier keine Rolle spielen, in Betracht kommen:

[1]) Eine Zahl ohne Benennung in ( ) hinter dem Namen einer Station bezieht sich in diesem und in den folgenden Abschnitten auf die laufende Nummer des Stationsverzeichnisses (Tab. 1). — Die in [ ] stehenden Angaben sind durch Ergänzung fehlender Monate gewonnen.

J_1 J_2 J_3 J_4 J_5 J_6 J_7 J_8 J_9 J_{10} J_{11}
0 15 30 50 100 150 200 300 400 500 600 750

J_{12} J_{13} J_{14} J_{15} J_{16} J_{17} J_{18}
750 1000 1250 1500 1750 2000 2500 3000 mm.

Jedes Intervall habe ich mit dem Buchstaben J und mit einem der Reihenfolge entsprechenden Index versehen. Wenn im Text etwa gesagt ist: Das Mittel liegt im J_{12}, so bedeutet das: Genau kann das Mittel nicht angegeben werden, es liegt aber innerhalb der Grenzen 750 und 1000 mm.

Außer den Mittelwerten (Normalmitteln), die als Grundlage dienten, lieferten, wo es mit Nutzen geschehen konnte, auch kürzere Beobachtungsreihen Fingerzeige. Ferner wurde in Zweifelsfällen Rücksicht auf die Vegetation genommen.

Die einzelnen Landschaften sollen in der Reihenfolge besprochen werden, daß wir zunächst auf einer Wanderung von Norden nach Süden den schmalen Küstenstreifen betrachten, dann weiter landeinwärts, mit Abstechern nach rechts und links von Süden nach Norden zurückkehren, um schließlich die Wanderung mit der Betrachtung des Kilimandscharo und Meru abzuschließen.

b. Der Küstenstreifen.

Um die Verteilung der jährlichen Niederschlagsmenge an der Küste zu illustrieren, tut man gut, auch einen Blick auf die angrenzenden englischen und portugiesischen Gebiete zu werfen.

Malindi, an der Küste von Britisch-Ostafrika unter 3° 13′ südl. Br., hat 900 bis 1000 mm jährlichen Niederschlag. Es folgen dann südwärts unter stetiger Zunahme des Niederschlages Takaungu (1000 bis 1100 mm), Mombasa (1100 bis 1200 mm), Shimoni (Vanga) (1300 bis 1400 mm). Die Zunahme ist etwa bis Tanga (94) im Norden der deutschen Küste zu verfolgen, wo mit 1490 mm das Maximum erreicht wird. Weiter nach Süden zu nimmt der Niederschlag rasch ab. Pangani (142) hat noch 1110 mm, Sadani (156) nur noch 930 mm.[2]) Südlich von Sadani dürfte der Niederschlag wohl noch geringer sein, Kissauke (167) hat 790 mm. In Bagamojo (175) steigt die Jahresmenge wieder auf 1040 mm. Fast den gleichen Betrag hat Daressalam (199), 1080 mm. In Bweni (178) an der Küste, mitten zwischen den letztgenannten, wurde in den drei Jahren 1908/09, 1909/10, 1910/11 geringere Beträge als in B. und D. gemessen.

	Bagamojo mm	Bweni mm	Daressalam mm
1908/1909	766	639	767
1909/1910	1266	856	1012
1910/1911	912	[704]	796

Demnach scheint sich zwischen Bagamojo und Daressalam ein Gebiet mit geringerem Niederschlag auszubreiten, 750 bis 1000 mm. Weiter südlich, im Mündungsgebiet des Rufiji, liegt Mohoro (245), das, wohl unter dem Einfluß der nahen Matumbiberge, 1130 mm aufweist. Aber zwischen Daressalam und Mohoro ist der Niederschlag wahrscheinlich auch nicht überall so hoch. Leider liegen nur spärliche Beobachtungen vor. Kissidju (227), in der Mitte dieses Küstenabschnittes, beobachtete in den Monaten Januar bis Oktober 1908 nur 422 mm, und es dürfte der Betrag des ganzen Jahres nicht weit über 500 mm hinausgegangen sein, während im selben Jahre in Daressalam 1004, in Mohoro 968 mm gemessen wurden. Für den Teil der Küste, der im Osten den Matumbibergen vorgelagert ist, ließ sich noch kein Normalmittel berechnen, doch dürfte er unter dem Einfluß des Gebirges höhere Beträge aufweisen, als der sich anschließende Süden. Der ganze Süden der Küste hat weniger als 1000 mm, ist nach Supan[1]) also relativ regenarm (mäßige Niederschläge). So hat Kilwa (262) 970, Lindi (271) 820, Mikindani (280) 870, Kionga (285) 980 mm. Diese relative Regenarmut besteht wohl auch an der portugiesischen Küste. Aus Ibo (12° 20′ südl. Br.) liegen Messungen aus zwei Jahren und acht Monaten vor. Das Mittel dürfte 800 mm nicht erreichen; nach dem Innern zu soll der Niederschlag jedoch bedeutend zunehmen.[2])

Von den deutsch-ostafrikanischen Inseln kommt nur Mafia in Betracht. Ein sicheres Normalmittel ließ sich dort noch für keine Station berechnen. Doch kommen stellenweise recht erhebliche Regenmengen vor. Für Utumaini (231) ergab sich als $4^1/_2$jähriges Mittel 1640 mm (Maximum 1909/1910 2192, Minimum 1911/1912 1222), für Tschole (242) im Süden von Mafia aus der gleichen Zeit dagegen nur 1280 mm (1282 und 1252), ($5^1/_2$jähriges Mittel 1250 mm).

Nachdem wir nun die Regenverhältnisse des Küstenstreifens auf der Wanderung von Norden nach Süden kennen gelernt haben, wollen wir die Regenverteilung des Küstenhinterlandes betrachten, indem wir mit den südlichen Landschaften beginnen und allmählich nach Norden zurückkehren.

[1]) Maurer, Zur Methodik der Untersuchungen über Schwankungen der Niederschlagsmengen, S. 97 bis 114.

[2]) Mitteilungen a. d. Schutzgebieten Bd. 19, 1906, S. 274: »Sadani ist nach den bisherigen Beobachtungen der am wenigsten regenreiche Küstenplatz zwischen der Nordgrenze und Daressalam. Vermutlich übt das nach Osten und Südosten vorgelagerte Sansibar einen Einfluß aus . . .«

[1]) Grundzüge der Physischen Erdkunde, 5. Aufl., Leipzig 1911, S. 161: (warme Zone) »regenarm unter 250 mm, mäßige Niederschläge 250—1000 mm und regenreich über 1000 mm.«

[2]) Mitt. a. d. Schutzgebieten Bd. 23, 1910, S. 341 (Ibo): »Einige Meilen landeinwärts sind die Niederschläge bedeutend größer als an der Küste, auch fängt die Regenzeit bedeutend früher an als an der Küste . . .«

c. Das Küstenhinterland.

Im Küstenhinterlande sind die Niederschlagsmengen recht verschieden. Während große, nicht den höheren Gebirgen angehörige Gebiete als relativ regenarm bezeichnet werden müssen, steigt die Regenmenge in den Gebirgen stellenweise zu bedeutenden Mengen an. Als Regenzentren kann man das gebirgige Mahenge, die Uluguruberge, die Unguruberge, Teile von Usambara, des Kilimandscharo und Meru bezeichnen.

α. Das südliche Küstenhinterland.

Von dem westlich von Mikindani (280) in der Südostecke von Deutsch-Ostafrika gelegenen Makonde-Hochland ($10^1/_2$° südl. Br.) liegen bisher keine Messungen meteorologischer Stationen vor. Mikindani hat, wie schon erwähnt, 870 mm jährlichen Niederschlag. Mtama (281), nördlich des Hochlandes, hat einen Jahresdurchschnitt von 850 mm. Das Plateau selbst dürfte einen jährlichen Betrag von 750 bis 1000 mm haben, wie auch Hans Meyer[1]) angibt, während nach demselben Autor das etwas nördlicher gelegene Muëra-Plateau (10° südl. Br.), von dem mir keine Messungen vorlagen, 1000 bis 1500 mm haben soll. Für Massassi (288), westlich des Makonde-Hochlandes gelegen, wurde das Mittel zu $<$ 750 mm bestimmt. Das Gelände westlich und südwestlich von Makonde scheint, wenigstens in einem schmaleren Streifen, im Regenschatten des Plateaus zu liegen.

Eine Zunahme des Niederschlages ist in den eingangs schon kurz gestreiften Matumbi-Kitschibergen (südlich von 8° südl. Br.) zu konstatieren. Nach H. Meyer[2]) ist Kitschi, weil im Regenschatten von Matumbi gelegen, weniger regenreich als Matumbi. Für Kibata in den Matumbibergen, in 500 m Seehöhe, dessen Normalmittel noch nicht bestimmt werden konnte, ergab sich als Mittel aus vier Jahren 1130 mm. Dem Unterschied zwischen den Matumbi- und Kitschibergen entsprechen die Verhältnisse des Unterlaufes des Rufiji. Das ebenfalls schon erwähnte Mohoro (245) und wohl auch Salale (232) haben einen Jahresbetrag von über 1000 mm, während stromaufwärts (mit den Kitschibergen korrespondierend) die jährliche Regenmenge geringer ist. Mpanganja (237) hat als Mittel aus viereinhalb Jahren 860 mm (Normal etwa 800 bis 900). Aus dem Gebiet westlich des Gebirges liegen keine Messungen vor. Doch muß auch dieses Gebiet im Regenschatten liegen. Die Reihe einiger weiterer Stationen war zu kurz, um daraus sichere Schlüsse ziehen zu können, etwa die Vermutung, die sich aufdrängte, daß noch weiter nach Westen zu der Niederschlag bald wieder zunähme.

Wenn wir jetzt nach Süden zurückkehren, so gelangen wir westlich und nordwestlich des Makondeplateaus in die Makua- oder Mlahisteppe (10° bis 11° südl. Br.). Aus dem Innern dieser Steppe liegen bisher noch keine längeren Beobachtungsreihen vor. Am östlichen Rande liegen Massassi (288) und Lukuledi (284). Das Mittel von Lukuledi konnte noch nicht ermittelt werden. Massassi ist schon besprochen. Liwale (268) im südlichen Teil des weiter nordwestlich gelegenen Donde (etwa 9° südl. Br.) hat ± 1000 mm. Der Niederschlag mag im allgemeinen dem J_{12} entsprechen. Das für Liwale angegebene Mittel ist aus sieben Jahren gebildet. Donde ist dem regenreichen Gebiet von Mahenge (9° südl. Br.) im Osten und Südosten vorgelagert.

Der Ort Mahenge in den Upogorobergen (9° südl. Br.) hat ein Jahresmittel von 1770 mm. Das Normalmittel von Kwiro (256) wurde zu 1780 mm berechnet. Beide Orte haben eine Seehöhe von über 1000 m. Tamanjassi (260) und Majengo (255), deren Höhenlage noch nicht bekannt ist, haben nach der Berechnung 1720 bzw. 1570 mm. Etwa das gleiche Mittel wie Mahenge dürfte dem nördlicher gelegenen Sangusangu zukommen. Auch in geringerer Höhenlage (400 m) kommen noch ganz erhebliche Niederschlagsmengen vor, wie sich aus dem Vergleich korrespondierender Summen einiger solcher Stationen von nur kurzer Beobachtungsreihe mit Mahenge ergibt [Mbagala (254) 400 m, Liganga (264) 430 m]. Msindu, nordöstlich von Mahenge und vor dem Gebirge gelegen, mag etwa ein Jahresmittel von 1300 bis 1400 mm haben (man beachte auch Liwale in größerer südöstlicher Entfernung in 500 m Höhe mit ± 1000 mm). Man sieht, daß auch das östliche Vorland der Upogoroberge ziemlich reichlich mit Regen bedacht ist. Wie sich die Ostseite zur Westseite verhält, kann noch nicht mit genaueren Daten belegt werden, da auf der Westseite noch keine Stationen vorhanden sind. Zur Illustration der Verhältnisse in der nördlich vorgelagerten Ulanganiederung mögen einige Angaben der Station Kiberege (236) dienen. Man beobachtete hier 1908/1909 1503 mm Niederschlag, 1911/1912 etwa 1400 mm (Januar 1912 keine Messung) gegen 1905 bzw. 1926 mm in Mahenge oder, das Jahr von Januar bis Dezember gerechnet, 1908 und 1911 in Kiberege 1185 bzw. 1502, in Mahenge 1576 bzw. 1499 mm. H. Meyer[1]) rechnet die Ulanganiederung mit Mahenge zu den regenreichsten Bezirken in ganz Deutsch-Ostafrika.

[1]) Hans Meyer, Das deutsche Kolonialreich I, Berlin 1900, S. 128.

[2]) a. a. O., Seite 132.

[1]) a. a. O. Seite 143.

β) Das nördliche Küstenhinterland.

Überschreitet man von Süden her den Unterlauf des Rufiji (8° südl. Br.), so gelangt man in die Landschaft Usaramo (ca. 7° südl. Br.). Daressalam (199), Kisserawe (210), Maneromango (224) und Kifulu (193), haben 1080, 1170, 990 und 1050 mm Niederschlag (die beiden letzten Angaben etwas unsicher). Diese Beträge gehören zweifellos zu den höheren. Das Verhalten von Kissidju (227) und Bweni (178) an der Küste (geringer Niederschlag) wurde schon bei Besprechung des Küstenstreifens erwähnt.

Das westlich sich anschließende Khutu (ca. $7^1/_2$° südl. Br.), für das ein Normalmittel noch nicht bestimmbar war, stellt die Verbindung mit den niederschlagsreichen Ulugurubergen (ca. 7° südl. Br.), die sich in der Landschaft Ukami erheben, her. Hier liegen, namentlich im nördlichen Teile, eine ganze Reihe von meteorologischen Stationen. Leider ist die Beobachtungszeit der meisten so kurz[1]), daß ein Normalmittel noch nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnte. Immerhin lassen sich einige Schlüsse allgemeiner Natur ziehen. Allgemein bekannt ist der Regenreichtum der Eminplantage (207), mit 970 m Seehöhe eine der höchstgelegenen Beobachtungsstationen. Hier fielen 1900/01 (Juli bis Juni) 5430 mm Niederschlag, oder wenn man das Jahr von Januar bis Dezember rechnet, 1901 5623 mm. Nimmt man die zwölf Monate Dezember 1900 bis November 1901, so steigt die Summe sogar auf 5886 mm. Das Mittel aus vier Jahren 1899/1900 bis 1902/03 beträgt 4210 mm[2]). Das Normalmittel von Morogoro (195) liegt sehr wahrscheinlich innerhalb der Grenzen von 1000 bis 1250 mm. Das viereinhalbjährige Mittel (1908 bis 1912) von Matombo (220) auf der Ostseite (Höhe unbekannt) beträgt 1440 mm. Vergleicht man korrespondierende Jahre auf der Ost- und auf der Westseite, so ergibt sich, daß die Ostseite bei weitem die niederschlagsreichere ist. Die günstige Exposition gegen die regenbringenden Winde macht sich schon in Tununguo (219), das noch im Vorlande des Gebirges liegt, deutlich geltend. Es wurde im Jahre 1911/12 gemessen:

auf der Ostseite

Matombo . . .	(h = ?)	1775 mm
Tununguo . . .	(h = 170 m)	1203 mm

auf der Westseite

Konga (206) . .	(h = 540 m)	991 mm
Greiz (202) . .	(h = 510 m)	959 mm
Am Mlali (215) .	(h = 580 m)	855 mm
Bunduki (218) (etwa auf dem Kamm des Gebirges) . .		1636 mm

Allerdings wurden in Wilhelmshöhe (216) in unmittelbarer Nähe von Am Mlali und in gleicher Höhenlage 1124 mm gemessen.

Das Gebiet westlich des Gebirges hat bedeutend geringeren Niederschlag. Kilossa (190), schon am Rande des ostafrikanischen Randgebirges von Ussagara (ca. 7° südl. Br.) hat 820 mm Niederschlag im Jahr.

Die Verhältnisse noch weiter im Innern des Landes zu schildern, gehört nicht mehr zu unserem Thema. Es möge nur noch erwähnt sein, daß in Mpapua (172) in nordwestlicher Richtung von Kilossa die jährliche Niederschlagsmenge etwa ± 600 mm, in Kondoa-Irangi (74), weiter nördlich, entschieden weniger als 600 mm beträgt.

Zu bedeutenden Mengen steigt der Niederschlag wieder in den Ulugurubergen an. Das Normalmittel ließ sich auch hier noch für keine Station mit Sicherheit bestimmen. Für Mhonda (161) (h = 550 m) im Südosten ergab sich als Mittel aus vier Jahren 1820 mm. Das Normalmittel dürfte innerhalb der Grenzen von 1700 bis 1800 mm liegen. Das vierjährige Mittel aus dem gleichen Zeitraum beträgt für das in der Nähe um 100 m höher gelegene (h = 650) Manjangu (160) 2190 mm, während das um 100 m niedriger gelegene Diongoja (159) (h = 450 m) aus dreieinhalb Jahren nur 1074 mm hat (für Mhonda beträgt das Mittel in den gleichen dreieinhalb Jahren 1710 mm). Es geht aus diesen Zahlen hervor, daß der Niederschlag in den unteren Regionen mit zunehmender Höhe stark zunimmt. Von Maskati (157), einer Station ebenfalls in der Nähe von Mhonda, aber in 1530 m Seehöhe, lagen bis Juni 1912 Beobachtungen aus 21 fortlaufenden Monaten vor. Die Niederschlagssumme aus dieser Zeit bleibt weit hinter jener aus der gleichen Zeit von Mhonda zurück, nämlich 2821 gegen 3778 mm. Trotz der kurzen Beobachtungszeit ist die Vermutung vielleicht nicht unberechtigt, daß von einer gewissen, nicht genau angebbaren Höhenlage ab die Niederschläge wieder geringer werden, wie es ja auch bei anderen Gebirgen der Fall ist, z. B. den Alpen. Die besprochenen Stationen liegen im Südosten des Gebirges. Aus dem mittleren und nördlichen Teile liegen nur sehr kurze Beobachtungsreihen vor. Am längsten ist die von Kwediboma (139) im Norden (h = 1000 m), wo das Mittel aus drei Jahren 1430 mm beträgt. Mgera (137), wenig weiter nordwestlich und in gleicher Höhe, hat 26 Monate Beobachtungszeit. In den mit Kwediboma korrespondierenden Monatssummen April 1909 bis März 1911 waren die Summen fast ausnahmlos in Mgera geringer

[1]) Mehrere hatten nicht ein Jahr oder doch mit großen Unterbrechungen beobachtet.

[2]) Dieser Betrag deutet entschieden an, daß mit der Seehöhe auch die Niederschlagsmenge bedeutend zunimmt.

als in Kwediboma. Der Nordgipfel des Gebirges scheint fast unvermittelt in die trockene Inlandsteppe überzugehen. Soweit sich aus den kurzen Beobachtungsreihen erkennen läßt, nimmt der Niederschlag nach dem Innern des Gebirges hin bedeutend zu. So wurden 1911/12 (Reihenfolge von Norden nach Süden und Südwesten) in Kwediboma (139) (h = 1000 m) 1557 mm, Tamota (146) (h = 800 m) 1885 mm, Massige (148) (h = ca. 750 m) 3102 mm gemessen; dagegen hatte Ssagassa (149) (h unbekannt) südwestlich von Massige nur 1427 mm Niederschlag. Die Summe der anderthalbjährigen Beobachtungen in Massige übertrifft die Summe der gleichen Zeit in Mhonda bedeutend. Kihumbwi (152) (h = 770 m) hat nur wenige und sehr lückenhafte Messungen. Soweit aus den Angaben ersichtlich, bleibt die Niederschlagsmenge weit hinter der von Mhonda zurück. Kimbe (150) (h unbekannt) mehr im Osten des mittleren Teils gelegen, hatte in den Jahren 1909 und 1910, aus denen Messungen vorliegen, ebenfalls weit weniger als Mhondo. Das Gebiet des größten Niederschlages im Norden und in der Mitte scheint mit dem im Süden durch ein Gebiet geringeren Niederschlags verbunden zu sein. Das vorhin schon erwähnte Ssagassa (h unbekannt) kann vielleicht schon als Beispiel für die trocknere im Regenschatten gelegene Westseite des Gebirges gelten. Hans Meyer[1]) sagt über die Niederschlagsverhältnisse der Westseite: »Der größte Teil der die im Regenschatten gelegene Westseite des Gebirges einnehmenden Landschaft Gedja hat dagegen nur 750 bis 1000 mm«. Im Südwesten des Gebirges, in der Landschaft Kaguru, liegt Mamboja (170) in 1210 m Seehöhe. Das Mittel aus drei Jahren beträgt 810 mm. Das Normalmittel dürfte zwischen 800 und 1000 mm liegen. Wenn man die Stationen auf der Ostseite zum Vergleich heranzieht, so macht sich hier ein deutlicher Unterschied zwischen Osten und Westen bemerkbar.

Bevor wir zu den Verhältnissen von Usambara übergehen, bleibt noch eine Landschaft zu besprechen, Useguha (zwischen 5° und 7° südl. Br.) mit den Landgebieten Udoeï und Ukwere ($6^1/_2$° südl. Br.) im Osten und Südosten, nördlich und nordöstlich an Ukami angrenzend. Useguha trennt im südwestlichen Teil die Uluguru- und Unguruberge, grenzt im Norden an Bondeï-Usambara.

Im Südosten, Udoeï, beträgt das Mittel, wenigstens stellenweise, über 1000 mm, in Bagamojo (175) 1040, in Kitopeni (176) 1050. In dem westlich von Bagamojo gelegenen Lussako (174) dürfte das Mittel auch noch 1000 mm betragen. Doch nimmt der Niederschlag nordöstlich, nach der Küste zu, rasch ab. In Sadani (156) beträgt, wie schon erwähnt, der Niederschlag 930 mm. Während das vierjährige Mittel von Kissauke (167), zwischen Bagamojo und Sadani gelegen, ungefähr dem Mittel von Sadani aus der gleichen Zeit entspricht (790 mm : 800 mm), wurden in Wami (164), in der Nähe von Kissauke gelegen, in mit letzterem Ort zwei gleichzeitigen Jahren viel weniger gemessen. In Mandera (168), weiter landeinwärts, nordwestlich von Bagamojo, erreicht das Mittel auch nicht mehr 1000 mm. Kwedirima (171), noch weiter im Innern, hatte in den korrespondierenden Jahren 1908/09 bis 1910/11 noch weniger als Mandera. In Kissemo (183) im Süden, in der Landschaft Ukwere, dürfte das Normalmittel auch im J_{12} liegen. Für den Norden der Landschaft Useguha kommt Kwa-Mdoë (143) in Betracht. Das Mittel aus vier Jahren beträgt 840 mm. Das Normalmittel dürfte innerhalb der Grenzen 750 und 1000 mm liegen. Handeni (144) in unmittelbarer Nähe, aber um etwa 100 m höher gelegen, hatte in zwei korrespondierenden Jahren etwas größeren Niederschlag. Sindeni (138), schon mehr Usambara genähert, hat ein dreijähriges Mittel von 850 mm (Kwa-Mdoë aus denselben drei Jahren 780 mm). Pangani (142) im Nordosten der Landschaft an der Küste, hat 1110 mm jährlichen Niederschlag. Das Mittel aus dreieinhalb Jahren beträgt für das südlicher gelegene Sakura (147) 930 mm. Doch wenn man bedenkt, daß sich aus den gleichen Jahren für Pangani auch nur 990 mm ergeben (die Richtung der Schwankung war für beide Stationen in den drei Jahren 1909/10 bis 1911/12 gleich; doch wichen die Quotienten aus den korrespondierenden Jahren nicht unerheblich voneinander ab), so dürfte für Sakura ebenfalls ein Normalmittel von über 1000 mm anzunehmen sein.

Wir kommen jetzt zu dem nördlichsten Teile unseres Gebietes, Usambara (ca. 5° südl. Br.) mit den Landschaften Bondeï (südlich von 5° südl. Br.) im Südosten und Digo (nördlich von 5° südl. Br.) im Nordosten. In Usambara liegt ein dichtes Netz von meteorologischen Stationen, wenn auch die meisten erst kurze Reihen aufzuweisen haben. Lewa (136) hat 1420 mm im Jahresdurchschnitt. Als Reduktionsort konnte Lewa nicht verwendet werden, weil von den Einzelbeobachtungen nur ein Teil vorlag, während das Jahresmittel auf veröffentlichte mehrjährige Monatsmittel (ohne Angabe der Beobachtungszeit) sich stützt. Wie auch der Vergleich von Kwamhanja (131), Kuse (129) und Fr. Hoffmann-Pflanzung (135) mit anderen Stationen (Msalabani Magila, Tanga) zeigt, wird auch sonst in Bondeï die 1250 mm-Isohyete überschritten. Diese Niederschlagsmenge bleibt auch erhalten in dem Gebiet zwischen Bondeï und Usambara, das von der Usambarabahn

[1]) Hans Meyer, Das deutsche Kolonialreich I, S. 194.

durchquert wird. [Golzhof (120), Magila (117), Kihuhui (123) und Neu-Sagan (130).] Geringer dagegen wird die Niederschlagshöhe in nördlicher und nordöstlicher Richtung. Eine Ausnahme macht Tanga mit 1490 mm und seine Umgebung. Verhältnismäßig geringer Niederschlag wurde in Mlingano (111), zwischen Magila und Tanga, gemessen. Das Mittel aus viereinhalb Jahren beträgt 1020 mm (aus vier ganzen Jahren 950 mm). Das Normalmittel wurde zu 980 mm berechnet. Die Jahressumme 1911/12 der Schöller-Pflz. (100) stimmt mit der von Tanga ungefähr überein (doch fielen in Tanga in diesem Jahre ausnahmsweise sehr geringe Mengen, 834 mm), bleibt aber hinter Magila doch erheblich zurück. Für Mwele (68) wurde das Normalmittel zu 1130 mm bestimmt. Die nördlichsten Küstenstationen Jassini (44), Totohowu (48) und Moa (52) ließen sich nicht auf Tanga reduzieren, weil die Quotienten aus den korrespondierenden Jahressummen zu erheblich voneinander abwichen. Die rohen Mittel liegen zwischen 1000 und 1100 mm. Das rohe Mittel von Tanga aus dem gleichen Zeitraum ist etwas höher, bleibt aber unter dem Normalmittel. Dagegen ergibt sich für Shimoni auf der englischen Seite aus den zehn Jahren 1893/1902 ein Mittel von über 1300 mm. Der Isohyetenverlauf ist deshalb im nordöstlichen Zipfel nicht sicher zu ziehen, der Niederschlag wurde mit Hilfe von Shimoni und Tanga für den nördlichsten Küstenrand zu > 1250 mm angenommen.

Die hohen Niederschlagsmengen von Bondeï und dem Gebiet zwischen Bondeï und Usambara steigern sich nun im eigentlichen Usambara stellenweise noch ganz gewaltig. Man kann in den Usambarabergen zwei Gebiete mit besonders großen Niederschlägen unterscheiden, das eine bei Amani (104), das andere bei Sakare (79)—Ambangulu (97), die nicht weit voneinander entfernt sind.

Über 1750 mm Jahresmittel haben in den östlicheren Gebieten von Amani Bulua (86), Nguelo (90), Derema (99), Amani (104), Kwamkoro (116), Ngua (115), Ssangerawe (107). Die Stationen liegen in einer Höhe von 872 m (Amani) bis 1050 m (Ngua). Über 2000 mm Niederschlag haben Kwamkoro in 960 m Höhe im Süden und Bulua in 890 m Höhe im Norden dieses Niederschlagszentrums. Sigital (101), in unmittelbarer Nähe von Amani, aber nur 552 m hoch gelegen, hat nur 1630 mm jährlichen Niederschlag, Longusa (103), wenig weiter nach Osten, in 230 m Seehöhe, 1490 mm. Dagegen bleiben Sangerawe und Ngua, die beiden höchstgelegenen der vorhin genannten Orte (1000 und 1050 m), hinter Kwamkoro und Bulua zurück. Der größte durchschnittliche jährliche Niederschlag ist auch hier in einer gewissen Höhenlage zu suchen. Nach Osten bzw. Nordosten, mit der Annäherung an Digo, nimmt der Niederschlag rasch ab. So weit sich aus dem Vergleich der kurzen Beobachtungsreihe von Manga (80) mit anderen erkennen läßt, kann der Niederschlag hier relativ nur gering sein. Die relativ geringe Niederschlagsmenge der Gegend um Mlingano (111) habe ich schon erwähnt. Westlich schließt sich das Tal des Luengera an. Etwas oberhalb der Einmündung des Luengera in den Pangani liegt Korogwe (119). Soweit aus der nur kurzen Beobachtungszeit zu sehen ist, bleibt der Niederschlag erheblich hinter den Mengen des eben besprochenen Gebietes zurück.

Fast unmittelbar benachbart ist das zweite Regenzentrum, das von Sakare—Ambangulu. Hier haben mehr als 1750 mm Niederschlag Sakare (79), in 1320 m Höhe, Balangai (77), in 1300 m Höhe, Lutindi (95) in 1200 m Höhe, Ambangulu (97) in 1240 m Höhe, die letzteren drei sogar über 2000 mm. Die größten Mengen fallen hier scheinbar in etwas größerer Höhe als in dem Gebiet von Amani. Nach Südwesten zu nimmt der Niederschlag mit der Höhe rasch ab.

Während in Lutindi im Jahre 1910/11 1846 mm gemessen wurden, fielen in dem nur wenige Kilometer entfernten aber um 700 m niedriger gelegenen Kwasunga (83) (480 m) nur 817 mm, in dem ebenfalls nicht weit entfernten Mabungu (118) in den Jahren 1908/09 und 1909/10 981 und 1409 mm gegen 1382 und 2783 mm in Lutindi. Ähnlich verhält sich Ngombesi (114), im Süden von den Bergen gelegen, zu Lutindi. Nördlich des Zentrums ist das Regengebiet mit 1250 bis 1500 mm etwas breiter. Hier liegt Bumbuli (67), dessen Normalmittel vorläufig noch nicht sicher genug bestimmt werden konnte, immerhin aber zwischen 1250 und 1500 mm liegen dürfte[1]). Von mehreren anderen benachbarten Orten konnte das Normalmittel noch nicht bestimmt werden, doch dürfte es innerhalb der Grenzen 1250 und 1500 mm liegen; Kwehangala (65), Mehesangulu (76), Massumbai (63), Mascheba (53) und Baga (55) dürften aber schon weniger als 1250 mm haben, so auch das Gebiet westlich und nordwestlich vom Zentrum bis an den Mombofluß, in dessen Mündungsgebiet schon weniger als 1000 mm Regen fällt. Hier liegen Bangara (72) mit 1090, Wuga (71) mit 1030 und Mombo (69) mit nur 870 mm jährlichem Niederschlag.

[1]) Mitt. a. d. Schutzgebieten, Bd. 22, 1909, S. 226 (Bumbuli): »Die Gegend gilt für ziemlich regenreich. Dem scheint die geringe Bewaldung der näheren Umgebung zu widersprechen. Indessen ist es wohl möglich, daß sich unter dem Einfluß der rings zahlreich angesiedelten Eingeborenen die Vegetation sehr verändert hat.«

Jenseits des Mombounterlaufes erstreckt sich, trotz der hohen Berge, ebenfalls ein Gebiet geringeren Niederschlages. Hier liegen Kwei (47)[1]) in 1630 m Höhe mit 880 mm, Neu-Köln (60) in 1480 m Höhe mit 900 mm; nur Wilhelmstal (59) (h = 1410 m) hat über 1000 mm. Hedderode (51), in der Nähe von Kwei, (h = 1650 m), hat ein aus 5 Jahren gebildetes Mittel von 860 mm. (Die Reduktionsmethode ließ sich wegen der zu großen Differenz der Quotienten aus den gleichzeitigen Jahrgängen mit anderen Stationen nicht anwenden.) In Philippshof (50) (h = 1700 m) wurden 1910/11 903, 1911/12 915 mm gemessen, während in dem in der Nähe gelegenen Wilhelmstal (h = 1410 m) gleichzeitig 1079 und [1694] mm beobachtet wurden. Anscheinend liegt also Philippshof schon oberhalb der Zone des größeren Niederschlages. Neu-Hornow (45) (h = 1860 m), leider nur mit wenigem und lückenhaftem Material, scheint besonders regenarm zu sein, wohl mit < 800 mm im Jahre. In den geringeren Höhenlagen dürfte der Niederschlag dem J_{12} angehören. Am Südabhang liegt Masinde (57), wo in den Jahren 1910/11 und 1911/12 921 und 668 mm Niederschlag gemessen wurden gegen 878 und 879 mm in Kwei (mit Mombo konnte es wegen Fehlens der Jahre 1910/11 und 1911/12 nicht verglichen werden). Weiter landeinwärts am Ruwu- (Pangani-)fluß hatte Buiko (42) im Jahre 1911/12 nur 389 mm gegen 1694 mm in Wilhelmstal und 879 mm in Kwei. Usambara geht hier fast unmittelbar in die regenarme Steppe über.

Es liegen ferner noch einige Messungen aus dem nördlichen Teile von Usambara vor. Hier steigt der Niederschlag noch einmal zu bedeutender Menge an. Hohenfriedeberg (41) (h = ca. 1410 m) hat 1440 mm, während dieser Betrag in Luandai (38) (h = 1360 m) nicht ganz erreicht wird; das Mittel aus 6 Jahren beträgt 1190 mm.

Wir gelangen jetzt in das Gebiet zwischen Usambara und dem Kilimandscharo, nämlich Pare (ca. 4° südl. Br.). Im südlichen Teile liegen 8 Stationen, im nördlichen Teile eine, in der Mitte keine. Neu-Bethel (40), im Südosten gegen Usambara hin, in 1620 m Seehöhe, hat einen jährlichen Niederschlag von 720 mm; dagegen dürfte Friedenstal (36), im östlichen Teil des Süd-Paregebirges gelegen (h = 550 m), weniger als 600 mm haben. Von den anderen Stationen konnte noch kein Normalmittel angegeben werden. Jedenfalls ist der Niederschlag an manchen Stellen sehr gering, kleiner als 600 mm im Jahr. Das 3jährige Mittel von Kihurio (39) (h = 550 m, Tal im Osten) beträgt 240 mm, das 4jährige von Ndungu (33) (h = 520 m, am Fuß des Abhanges) beläuft sich auf 550 mm. Wuasu (34) in 1500 bis 1600 m Höhe auf dem Kamm von Süd-Pare, hat aus $4^1/_2$ Jahren ein Mittel von 550 mm, Makanja (32) am Westabhang (h = 700 m) ein solches von 450 mm aus $2^1/_2$ Jahren. Dagegen hat merkwürdigerweise Gonja (31) am Fuße des Ostabhanges (h = 549 m) 1310 mm im Mittel von 2 Jahren. Die genannten Stationen liegen ziemlich nahe beieinander. Der relativ hohe Niederschlag von Gonja fällt auf. Möglicherweise aber liegt in der Höhenangabe ein Irrtum vor. Zum Vergleich möge folgende kleine Tabelle dienen.

	1908/09	1909/10	1910/11	1911/12	
Neu-Bethel . . .	880	[686][1])	614	645	mm
Kihurio	141	314	—	—	„
Friedenstal . . .	[1072]	742	561	701	„
Ndungu	326	733	[417]	[733]	„
Gonja	—	—	**1102**	**1509**	„
Wuasu	[674]	628	392	512	„
Makanja	504	433	—	—	„

Das Normalmittel für Schigatini (27), die Station im Norden, wurde zu 1100 mm bestimmt (rohes Mittel 1370 mm). Wir sehen also, daß in Pare äußerst geringe Niederschläge mit ziemlich hohen abwechseln. Genaueres läßt sich aus dem Material obiger Stationen nicht sagen. Hans Meyer[2]) sagt zu den Regenverhältnissen in Pare: »Die Jahresmenge beträgt nur auf den höchsten Kämmen 1000 bis 1500 mm, während der übrige, viel größere Teil des Gebirges bloß 750 bis 1000 mm Regen im Jahre bekommt.« Sicherlich fällt aber streckenweise weniger als 600 mm Regen im Jahresdurchschnitt.

Im Nordwesten leitet das Paregebirge über zum Kilimandscharo (3° s. Br.). Eine Reihe von Stationen, die am Südabhange des Berges liegen, geben uns Aufschluß über die Regenverhältnisse. Aber über den Gipfel, der in die Schneeregionen hineinragt, können keine genaueren Angaben gemacht werden. Wir sind hier auf Vermutungen und kürzere Beobachtungen und Urteile von Forschungsreisenden angewiesen. Moschi (20) in 1150 m Höhe hat ein Mittel von 1330 mm, Mamba (14) in 1550 m Höhe

[1]) Berichte ü. Land- u. Forstwirtschaft, Daressalam, Bd. I, 1903, S. 517 (Kwei): »Die Art der Einteilung des Regenjahres wie für Ostusambara und des südöstlichen Westusambara läßt sich augenscheinlich auf Kwai nicht anwenden.« Daraus ergibt sich, daß Kwei nur schwer als Reduktionsstation Verwendung finden kann.

[2]) Mitteil. a. d. Schutzgebieten, Bd. 19, 1906, S. 312: »Trotz der benachbarten Sümpfe, die übrigens im Laufe der letzten Jahre trocken gelegt wurden, ist das Klima von Mombo ziemlich trocken. Die ganzen umgebenden Berghänge tragen Steppenvegetation. Die Ebene westlich jenseits des Sumpfes ist allerdings viel trockener als der Talkessel, zumal der Ebene die dort nicht seltenen Frühnebel fehlen.«

[1]) Die Zahlen in [ ] sind ergänzt. S. S. 7 unten.

[2]) Hans Meyer: Das deutsche Kolonialreich I, S. 217

ein solches von 1540 mm. Es haben Pflanzung Petzholtz (15) (h = 1100 m) ein Mittel von 1210 mm aus $2^1/_2$ Jahren, Kibonoto (5) (h = ca. 1300 m) ein Mittel von 1130 mm aus $2^1/_2$ Jahren, Kiboscho (9) (h = 1410 m) ein Mittel von 1770 mm aus $2 + 1^1/_2$ Jahren, Ostmadschame (8) (h = 1475 m) ein Mittel von 1720 mm aus $2^1/_2$ Jahren, Fischerstadt (6) (h = 1520 m) ein Mittel von 1690 mm aus $3^1/_4$ Jahren.

Zum weiteren Vergleich sei noch folgende Tabelle hinzugefügt. Es wurden gemessen im Jahre 1911/12 in

1.	Mbujuni (26) (h = 780 m) . .	1364 mm
2.	Weruni (18) (h = 960 m) . .	1078 ,,
3.	Überrücksfeld (19) (h = 1000 m)	1188 ,,
4.	Boloti (10) (h = ca. 1100 m) .	969 ,,
5.	Petzholtz (15) (h = 1100 m) .	1246 ,,
6.	Moschi (20) (h = 1150 m) . .	2096 ,,
7.	Kibonoto (5) (h = ca. 1300 m)	[1027 ,,]
8.	Kiboscho (9) (h = 1410 m) . .	1915 ,,
9.	Schira (3) (h = 1420 m) . . .	928 ,,
10.	Kilema (16) (h = 1440 m) . .	2446 ,,
11.	Ostmadschame (8) (h = 1475 m)	1566 ,,
12.	Mamba (14) (h = 1550 m) . .	2211 ,,

Stellt man die Stationen nach ihrer Lage im Gebirge zusammen, so zeigt sich, wenigstens bis zu einer gewissen Grenze, eine Zunahme des Niederschlages mit der Höhe. Am Südostabhange liegen die Stationen 6, 10 und 12, in der Mitte 2, 3, 5, 8, 11 (1 liegt noch vor dem Gebirge), am Südwestabhange 4, 7 und 9.

Südostabhang:	1911/12
Moschi (h = 1150 m)	2096 mm
Kilema (h = 1440 m)	2446 ,,
Mamba (h = 1550 m)	2211 ,,
Mitte:	1911/12
Weruni (h = 960 m)	1078 mm
Überrücksfeld (h = ca. 1000 m) . .	1188 ,,
Petzholtz (h = 1100 m)	1246 ,,
Kiboscho (h = 1410 m)	1410 ,,
Ostmadschame (h = 1475 m) . . .	1566 ,,
Südwestabhang:	1911/12
Boloti (h = ca. 1100 m)	969 mm
Kibonoto (h = ca. 1300 m). . . .	[1027] ,,
Schira (h = 1420 m)	928 ,,

Nach dieser Tabelle scheint der größte Niederschlag in 1300 bis 1500 m Höhe zu fallen, vorausgesetzt, daß man aus einem einzigen Jahr einen solchen Schluß ziehen darf. Ein ähnliches Resultat ergibt sich auch, wenn man die verfügbaren Jahressummen von 1910/11 zusammenstellt:

Südost-Abhang:	1910/11
Moschi (h = 1150 m)	1496 mm
Mwika (17) (h = 1400 m)	1632 ,,
Fischerstadt (6) (h = 1520 m) . . .	1473 ,,
Mitte:	1910/11
Petzholtz (h = 1100 m)	1121 mm
Kiboscho (h = 1410 m)	1965 ,,
Ostmadschame (h = 1475 m) . . .	1728 ,,
Südwestabhang: Keine.	

Ob diese Vermutung richtig ist, wird man in einigen Jahren, wenn noch mehr Jahrgänge vorliegen werden, besser beurteilen können.

F. Jaeger[1]) nimmt allerdings wegen des Regenwaldes oberhalb 1800 m an, daß die Niederschlagsmenge bis 2500 m noch weiter zunimmt. Für diese Höhe gibt er sogar 2 bis 3 m an. Vielleicht aber erklärt sich das Vorkommen des Regenwaldes zum Teil aus der Einschränkung der Verdunstung durch Nebel, in die nach Jaeger dieser Wald meist eingehüllt ist, verbunden mit geringer Temperatur, andererseits aus den immer noch erheblichen Niederschlagsmengen. Man muß bedenken, daß die gleichen Regensummen in diesen schon kühleren Regionen weit mehr ins Gewicht fallen als in den heißen tieferen Lagen.

Oberhalb 1550 m (Mamba) und am Nordabhang des Berges liegt noch keine meteorologische Station. Nach Hans Meyer[2]) ist die Nordseite, weil sie während der großen Regenzeit im Regenschatten liegt, gegenüber der Südseite im Nachteil, während Jaeger die Frage offen läßt, »ob eine Bergseite mehr Niederschlag erhält als die andere«. Über die jahreszeitliche Verteilung des Schneefalls sind beide Forscher sich einig. »Die Regenzeiten der tieferen Gebirgsregionen sind auch die Zeiten der Schneefälle in den Hochregionen; ...... der meiste Schnee fällt, wie der Regen, sehr überwiegend auf der Südseite des Gebirges.« So Hans Meyer.[3]) Stärkere Schneezufuhr an dieser Seite hält auch Jaeger für wahrscheinlich.

Als letzter Teil dieses Abschnittes bleibt noch die jährliche Regenverteilung des Meru (südlich von 3° südl. Br.), des kleineren Nachbarn des Kilimandscharo, zu besprechen. Nach H. Meyer[4]) ist die Südostseite die regenreichste (beim Kilimandscharo die Südwestseite). Dieser Ansicht entsprechen die Normalmittel von Ngongongare (11) im Südosten und Aruscha (25) im Südwesten des Berges in gleicher Höhenlage (1410 und 1405 m). Sie betragen nämlich 1500 mm und 1230 mm. Weitere Normalmittel konnten noch nicht verbürgt werden. Von weiteren drei Stationen lagen bis Mitte 1912 vierjährige Beobachtungen vor. Die Mittel daraus be-

[1]) Forschungen in den Hochregionen des Kilimandscharo, in Mitt. a. d. Schutzgebieten, Bd. 22, 1909, S. 145.

[2]) Hans Meyer, Der Kilimandscharo. Berlin 1900, S. 342 ff.

[3]) a. a. O., S. 344.

[4]) Hans Meyer, Das deutsche Kolonialreich, I, S. 245.

tragen (zum folgenden Vergleich seien die Mittel der gleichen Zeit von Aruscha Bez. und Ngongongare mit hinzugefügt):

1. Leudorf (24) (h = 1250 m) . . .	1140 mm	im SE
2. Ngongongare (h = 1410 m) . . .	1410 „	
3. Nkoaranga (23) (h = 1435 m) . .	1720 „	
4. Aruscha (B.) (h = 1405 m) . . .	1160 „	im SW
5. Ober-Aruscha (Miss.) (21) (h = 1500 m)	1240 „	

Auch hier erkennt man den Unterschied zwischen dem südöstlichen Teil des Berges und dem südwestlichen, gleichzeitig auch den in der Höhenlage. Nkoaranga stand in allen vier Jahren bei weitem an der Spitze: 1911/12 stieg der Niederschlag sogar auf über 2000 mm. Sehr gering wird der Niederschlagsbetrag schon in dem 10 bis 15 km westlich gelegenen Engare-Olmotonj (23) (h = etwa 1400 m). Hier betrug der Niederschlag in den Jahren 1910/11 und 1911/12 nur 794 und 794 mm gegen 1308 und 1454 mm in Aruscha (B.), ein Zeichen dafür, wie rasch der Niederschlag mit der Entfernung vom Gebirge abnimmt.[1]) Donjo-Sambu (1) auf der Nordwestseite hatte in den gleichen Jahren nur 391 (1910/11) und 939 mm (1911/12) gegen 1956 und 2073 mm in Nkoaranga auf der Südostseite, Jahressummen, die zur Genüge den Gegensatz zwischen den beiden Abhängen kennzeichnen.

Damit können wir den Abschnitt über die Verteilung des jährlichen Durchschnittsniederschlages abschließen. Daß die berechneten Normalmittel noch stark von den tatsächlichen Mitteln abweichen werden, ist nicht von der Hand zu weisen. Sie ließen sich aber auf Grund des vorhandenen Materials noch nicht sicherer bestimmen. Ihr Fehler dürfte aber den Betrag der Intervalle, in denen sie liegen, kaum übersteigen.

Es sei noch auf die Profile neben der Niederschlagskarte hingewiesen. Die ungenügende Anzahl von Mittelwerten gestattete leider nicht, sie abgerundet, den wirklichen Verhältnissen genauer angepaßt, zu zeichnen.

3. Vergleich unserer Niederschlagskarten mit älteren.

Von älteren Niederschlagskarten, mit denen die unsrige kurz verglichen werden soll, kommen hier in Betracht die Karten von Fitzner[1]) und von Maurer[2]). Die von Kremer[3]) ergänzte Maurersche Karte kommt hier nicht in Betracht, da sie sich, soweit es sich um unser Gebiet handelt, mit der Originalkarte Maurers im wesentlichen deckt.

Unsere Karte zeigt mit den genannten beiden Karten manche Übereinstimmung, aber auch Abweichungen. Zunächst fällt in die Augen, daß bei allen dreien der Niederschlag an den großen Gebirgsstöcken (Upogoro, Uluguru, Unguru, Usambara, Kilimandscharo, Meru) erheblich zunimmt.

Bei Fitzner und Maurer sind am Kilimandscharo und Meru die Niederschlagshöhen auch auf der Nordseite und bis zu den Gipfeln hinauf eingetragen. Doch schien mir der Verlauf der Isohyeten an diesen Stellen nicht sicher genug bestimmbar zu sein. Dasselbe gilt für Pare.

Den von Maurer eingezeichneten Betrag von über 1000 mm für das Mueraplateau im Süden konnte ich ebenfalls nicht nachweisen.

Das Gebiet mit 750—1000 mm nördlich des Rufiji ist in unserer Karte weit weniger ausgedehnt als bei Maurer und ähnelt mehr der Karte Fitzners. Aber auch nach Fitzner hat die Karte nördlich des Rufiji überall mehr als 1000 mm, was nach unserer Karte nicht der Fall ist. Besonders die Gegend von Sadani ist, wie gezeigt wurde, regenarm.

Nach Fitzners Karte hängt Mahenge mit den Ulugurubergen durch eine Fläche mit mehr als 1000 mm zusammen, was nach der Maurerschen und unserer Karte nicht der Fall ist. Dagegen umschließt nach Maurer die Uluguru- und Unguruberge die gemeinsame Isohyete von 1000 mm, während nach Fitzner und unserer Karte zwischen beiden ein Strich mit weniger als 1000 mm liegt.

In Usambara weicht unsere Karte nur in Einzelheiten von den beiden anderen Karten ab.

II. Die jährliche Periode des Niederschlags.

1. Die Menge des Niederschlags.

Um den jährlichen Gang des Niederschlags zu illustrieren und zugleich verschiedene Stationen miteinander vergleichen zu können, stellt man die Monatsbeträge nach Prozenten des Jahresmittels und in Form von Kurven dar. Diese Prozent- oder Verhältniszahlen und nicht die absoluten Beträge sind erforderlich, weil es bei einer Periode nicht auf die absolute Höhe der einzelnen Teilnieder-

[1]) Mitt. a. d. Schutzgebieten, Bd. 22, 1909, S. 240 (Aruscha): »Der Ort liegt schon fast auf der Grenze der einst durchweg bewaldeten Hänge und Vorhügel des Meru nach der umgebenden flachen Steppe hin. Die Burenansiedlungen, die sich neuerdings in großer Zahl in der weiteren Umgebung von Aruscha und dem Meru gebildet haben und die in reinem Steppenland liegen, dürfen keineswegs mit denselben Niederschlagsmengen wie Aruscha rechnen. Der Nordfuß des Meru hat z. B. jährlich noch nicht die Hälfte der Regenmenge von Aruscha.«

[1]) Fitzner, Die Regenverteilung in den deutschen Kolonien. Berlin 1907.

[2]) In Hans Meyer, Das deutsche Kolonialreich.

[3]) E. Kremer, Die unperiodischen Schwankungen der Niederschläge und die Hungersnöte in Deutsch-Ostafrika. Archiv d. D. Seew. 33. Jahrg. Hamburg 1910.

schlagssummen, sondern auf ihr Verhältnis zur Gesamtsumme (Jahressumme) ankommt. Die Monatsbeträge werden nun zum Teil unter dem Durchschnitt, zum Teil über dem Durchschnitt aller Monate liegen. Die ersteren kann man auch als relativ regenarm, die letzteren als relativ regenreich bezeichnen.

Man darf sich, wenn man die Frage der Verteilung auf das Jahr erschöpfend behandeln will, nicht auf die Grenzen der Monate beschränken, sondern man muß die Grenzen so legen, wie sie den Regenperioden entsprechen. Dazu aber ist nötig, daß man die einzelnen Tagessummen oder wenigstens die Pentaden- oder Dekadensummen kennt. Der vorliegenden Arbeit sind aber im allgemeinen nur Monatssummen zugrunde gelegt. Es können daher nur allgemeinere Bemerkungen über den jährlichen Gang gemacht werden.

Durch die verschiedene Dauer der Monate werden die Niederschlagskurven etwas von der Lage verschoben, die ihnen bei gleicher Dauer der Monate zukommen würde. Um diesem Übelstande zu begegnen, multipliziert H. Meyer[1]) die Monate von 31 Tagen mit einem konstanten Faktor, den Februar mit einem anderen konstanten Faktor (im Falle, daß nur die Gesamtmonatssummen bekannt sind). Auch Köppen[2]) verlangt Reduktion der Monate auf Normallänge.

Aber durch eine derartige Reduktion wird der Fehler, der durch die ungleiche Länge der Monate hervorgerufen wird, höchstens zum Teil eliminiert; denn z. B. könnte es am 31. Januar oder am 1. März, die zum Februar zu rechnen wären, gar nicht geregnet haben, so daß die Reduktion der Februarsumme auf Normallänge einen höheren Betrag liefern würde als den tatsächlich vom 31. Januar bis 1. März vorhandenen. Das Gleiche gilt in den übrigen Fällen.

Aus diesem Grunde und weil vierjährige Mittel überhaupt keine genauen Monatsmittel ergeben können, sind in der Figur 1[3]) die nicht reduzierten Werte gewählt worden.

Will man aber dennoch der verschiedenen Länge der Monate Rechnung tragen, so kann man statt der Monatssummen in absoluten oder Prozentzahlen die von Köppen so genannte »Regeneinheit« zugrunde legen. Ist r die Regenmenge eines Monats, t die Anzahl der Tage dieses Monats, so ist nach Woeikoff $W = \frac{r}{t}$ die Regenmenge pro Tag«, die Köppen »Regeneinheit« nennt. Man wird auf diese Weise auch nicht genau dieselben Resultate erzielen, als wenn man letztere aus gleich langen Perioden hätte berechnen können; aber diese »Regeneinheiten« sind ein genaues Maß für den durchschnittlichen Grad der Feuchtigkeit des betreffenden Zeitraums, aus denen sie erhalten sind. Die »Regeneinheiten« ergeben, wenn man sie in Prozenten ihrer Gesamtsumme ausdrückt, dieselben Zahlenwerte wie die in Prozenten der Jahressumme angegebenen reduzierten Monatssummen. Der Unterschied besteht eben nicht darin, daß man genauere Resultate erzielt, sondern darin, daß der Ausdruck »reduzierte Monatssummen« vermieden wird. In den Tabellen 5 und 5a sind solche »Regeneinheiten« mitgeteilt.

Um möglichst viele über das ganze Gebiet zerstreute Monatssummen für die Veranschaulichung der jährlichen Verteilung heranziehen zu können, habe ich in der Fig. 1 (und Tabelle 4) alle die Stationen, die die vier Jahre 1908/09—1911/12 (abgesehen von einigen ergänzten Monaten) hindurch beobachtet haben, aufgenommen. Es ist darin der Anteil der Monate nach Prozenten des vierjährigen Mittels dargestellt worden. Um zu zeigen, bis zu welchem Grade die Kurven der kurzen Beobachtungszeit sich zum Vergleich eignen, habe ich in Fig. 1a (Tabelle 4a) entsprechende Kurven für einige Stationen aus längerer Beobachtungszeit in punktierten und zum Vergleich die Kurven des vierjährigen Mittels in ausgezogenen Linien gezeichnet. Man sieht, daß sich auch die ausgezogenen Kurven ganz gut zur Illustrierung eignen. Wenn auch ein annähernd richtiges Monatsmittel erst aus einer langen Reihe von Beobachtungen ermittelt werden kann, so wird doch das Verhältnis des Monatsmittels zum Jahresmittel (in Prozenten ausgedrückt) durch die Kürze der Beobachtungszeit weit weniger beeinflußt.

Zur Entscheidung der Frage, ob ein Monat als trocken oder als naß bezeichnet werden muß, kommt es im praktischen Leben nicht auf das Verhältnis einer Monatssumme zur Jahressumme an, sondern auf ihre absolute Höhe.

Als Trockenmonat wollen wir mit Köppen[1]) einen Monat mit höchstens 30 mm Niederschlag annehmen. Da ferner nach Supan[2]) 1000 mm Jahresniederschlag die untere Grenze des Regenreichtums

[1]) Hugo Meyer, Anleitung zur Bearb. met. Beob. f. d. Klim., S. 133.

[2]) W. Köppen, Angaben der monatlichen Regensummen. Meteorologische Zeitschrift, Bd. 30, Heft 11, 1913, S. 544.

[3]) In Betracht kommen hier die stark ausgezogenen Kurven.

[1]) W. Köppen, Versuche einer Klassifikation der Klimate, vorzugsweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. Geographische Zeitschrift VI, 1900, S. 591—611 u. 657—679.

[2]) Supan, Grundzüge der Physisch. Erdkunde. 5. Aufl. Leipzig 1911. S 161

in den Tropen ist, so sei der 12. Teil dieses Betrages, also rund 85 mm, die untere Grenze eines Regenmonats. Ein halbtrockener Monat liegt demnach zwischen den Grenzen 30 und 85 mm. Alle drei Fälle sind absolut genommen.

Durch eine Parallele zur Abszisse, die $^1/_{12}$ der Jahresmenge entspricht, kann man bei Kurven des jährlichen Ganges des Niederschlages in Prozenten leicht anschaulich zum Ausdruck bringen, welche Monate über und welche unter dem Durchschnitt liegen (relative Regenmenge).

Durch zwei andere parallele Geraden, deren Abstand von der X-Achse

$$= \frac{1000}{12} \cdot \frac{100}{\text{Jahressumme}} \text{ bzw. } 30 \cdot \frac{100}{\text{Jahressumme}}$$

(in Längeneinheiten der Prozente) beträgt, bei denselben prozentischen Kurven die untere Grenze des Regenmonats und die obere Grenze des Trockenmonats markieren. Diese beiden letzteren Linien sind in der Fig. 1 durch eine kurze ausgezogene Gerade und durch eine kurze gestrichelte Gerade angedeutet.

Die absoluten Angaben veranschaulichen die Ergiebigkeit, die relativen Angaben mehr die Verteilung des Niederschlages.

Ich bin in dem Auseinandergesetzten nicht dem Vorgang von H. Maurer[1]) gefolgt. Maurer nimmt ebenfalls mit Köppen als obere Grenze eines Trockenmonats 30 mm an. »Dagegen kann ein Regenmonat, wenn der Begriff dazu dienen soll, kenntlich zu machen, auf welchen Monat sich die fallenden Niederschläge konzentrieren, bei der gewaltigen Verschiedenheit der Jahresmengen nicht durch eine untere Monatsgrenze definiert sein.« Unter einem Regenmonat versteht Maurer einen Monat mit mehr als $^1/_{12}$ der Jahresmenge, ferner einen solchen, der zwar weniger als $^1/_{12}$ der Jahressumme, aber doch mehr als 125 mm liefert (bei großer Jahresmenge). Ein halbtrockener hat danach mehr als 30 mm, aber weniger als $^1/_{12}$ der Jahressumme und 125 mm.

[1]) In Meyers »Das deutsche Kolonialreich«, I. Maurer kennzeichnet den Monatscharakter dadurch, daß er für Monatssummen je nach ihren Beträgen verschiedenartige Zeichen anwendet. Wenn R die Monatsmenge ist, so bedeutet:

Kein Zeichen:	$R < 30$ mm (Trockenmonat),	
·	30 mm $< R < 50$ mm,	(Halbtrockener Monat),
:	50 mm $< R < {}^1/_{12}$ der Jahresmenge und zugleich $R < 125$ mm	(Halbtrockener Monat),
○	125 mm $< R < {}^1/_{12}$ der Jahresmenge,	
+	$^1/_{12}$ der Jahresmenge $< R < {}^2/_{12}$ der Jahresmenge,	(Regenmonat).
‡	$^2/_{12}$ der Jahresmenge $< R < {}^3/_{12}$ der Jahresmenge,	(Regenmonat).
⧧	$^3/_{12}$ der Jahresmenge $< R$	(Regenmonat).

Bei dieser Einteilung ist zu bedenken, daß bei geringem Jahresbetrag schon von einer niedrigen Grenze an $\left(\frac{\text{Jahresbetrag}}{12}\right)$ schlichtweg von einem Regenmonat gesprochen werden muß, ferner, daß die Konzentration der Niederschläge in dem Falle nicht zum Ausdruck kommt, in dem nicht $^1/_{12}$ der Jahressumme, sondern 125 mm die Bezeichnung Regenmonat verursacht hat, also bei regenreichen Stationen, endlich, daß besonders die Unterabteilungen des Regenmonats (s. Fußnote unter voriger Spalte) wenig auf die absoluten Beträge der Monatssummen Rüchsicht nehmen.

Zur Erhärtung der Kurven in Figur 1 können die in den Tabellen 5 und 5a mitgeteilten Regeneinheiten dienen. In diesen Tabellen liegen durchweg Monate aus mindestens zehn Jahren zugrunde. Die Regeneinheit 1 entspricht der oberen Grenze eines Trockenmonates (30 mm). Die Regeneinheit 2,74 entspricht der unteren Grenze eines Regenmonates.

Zur Bestimmung eines sehr genauen Wertes einer Regeneinheit der Monate sind ebenso viele Jahrgänge nötig, wie zur Berechnung eines genauen Monatsmittels, wozu bekannterweise sehr viele Jahre erforderlich sind. Man darf daher an die Genauigkeit der Regeneinheiten keinen allzu strengen Maßstab anlegen.

Die jahreszeitliche Verteilung des Regens gestaltet sich nun wie folgt:

Wenn man die Stationen von Süden nach Norden verfolgt[1]), so erkennt man an den Kurven[2]) der Figur 1 die bekannte einzige Regenzeit des Südens, die nach H. Meyer u. a. von Dezember bis April dauert. Wie die Einkerbungen der Kurven beim Februar zeigen, macht sich ein Abflauen des Regens bemerkbar, bevor er zum Maximum des Aprils ansteigt.

Nach Norden zu verändern sich die Kurven allmählich. Bei den Stationen des Nordens hat die Einkerbung an Breite und Tiefe gewonnen und teilt so die Jahresperiode in zwei Teile, in die kleine Regenzeit, die aber etwas früher einsetzt als der Regen im Süden, und in die große Regenzeit, die über den April hinaus anhält. Auch die bekannte, ganz auf den Nordosten beschränkte dritte kleine Regenzeit im Juli läßt sich an den Kurven von Tanga (94), Totohowu (48) und Jassini (44) erkennen. (Bei Tanga bleibt die vieljährige Kurve im Juli allerdings niedriger, ein Zeichen, daß die dritte kleine Regenzeit öfters nur schwach angedeutet ist.)

[1]) Im Süden sind die klimatischen Verhältnisse im allgemeinen einheitlicher; daher fängt man auch aus diesem Grunde zweckmäßig mit der Betrachtung des Südens an.

[2]) In Figur 1 die stark ausgezogenen Kurven, dazu in Tab. 4 die oberen Reihen der Prozentzahlen.

Als gemeinsames Charakteristikum fast aller Stationen gilt, daß der April der regenreichste Monat ist. Eine Ausnahme macht (abgesehen von Mituëro) das Gebiet von Mahenge (258), wo das Maximum schon im März eintritt. Ferner zeigen die Stationen von Pare eine Sonderstellung [Wuasu (34), Ndungu (33), Friedenstal (36)]. Schon Luandai (38), wo in der kleinen Regenzeit um die Jahreswende das Maximum erreicht wird, weist nach Pare hinüber. Auch in Wuasu tritt das Maximum in der kleinen Regenzeit auf.

Der regenärmste Monat ist im Süden durchweg der Juni. Er bleibt es bis weit nach Norden hin; doch konkurriert mit ihm in diesen nördlicheren Teilen der Küste (Sadani und weiter nördlich) der September. Im Nordosten der Küste ist der regenärmste Monat der Januar. Weiter landeinwärts, in Ostusambara, sind es verschiedene Monate, Februar, Juni, September. In Westusambara ist meist der September am dürrsten; in Pare ist es wieder der Juni. In Moschi (20) am Kilimandscharo ist wieder der September der regenärmste Monat. Doch verhält sich das gesamte Bergmassiv des Kilimandscharo nicht einheitlich, wie auch am Meru verschiedene Monate (August bis Oktober) in Betracht kommen.

An den meisten Stationen fällt innerhalb dreier Kalendermonate, an einigen innerhalb zweier Monate mehr als die Hälfte des gesamten Niederschlages. Im Norden, wo eine zweite (und teilweise dritte) Regenzeit hinzukommt, wird diese Prozentualmenge nicht überall erreicht, beträgt aber in drei Monaten stets mehr als 40 % der Jahressumme. Die drei Monate, die zusammen obige Beträge ergeben, sind im Süden Februar bis April, im Norden März bis Mai. Eine Ausnahme macht auch hier Pare, wo November bis Januar zusammen die drei niederschlagsreichsten Monate sind (in Ndungu allerdings auch Februar bis April).

Stellt man einem regenreicheren Halbjahr ein regenärmeres gegenüber derart, daß man für jede Station die sechs aufeinanderfolgenden Monate nimmt, die die größte halbjährige Regenmenge liefern (Tabelle 4 und 4a), so ergibt sich für das ganze Gebiet, daß das Halbjahr Dezember bis Mai oder auch November bis April das niederschlagsreichste ist. Unser Gebiet gehört mithin dem südhemisphärischen Regime an. Im Süden, wo nur die eine Regenzeit besteht, bis etwa zur Mitte der Küste, ferner im Nordwesten (Kilimandscharo) fällt in diesem Halbjahre der weitaus größte Teil des Jahresbetrages, stellenweise 90 %. Im Nordosten (Ostusambara), wo die dritte (kleine) Regenzeit besteht, bis südwärts über Pangani hinaus, ist der Unterschied gegenüber dem trockneren Halbjahr weniger erheblich.

Der trockenste Monat verliert, als solcher für sich allein betrachtet, um so mehr an praktischem Interesse, je mehr niederschlagsarme Monate es gibt, die sich nur wenig unterscheiden, wie es in unserem Gebiete der Fall ist. Vor allem kommen längere Trockenperioden in Betracht.

Im ganzen Süden bis nördlich etwa zur Rufijimündung fällt in den sieben Monaten Mai bis November (die auch unter dem Durchschnitt bleiben), weniger als 20 % der gesamten Jahresmenge (stellenweise $<$ 15 %). Trockenmonate ($<$ 30 mm) sind die Monate Juni bis Oktober; Mai und November sind mindestens halbtrocken. Regenmonate ($>$ 85 mm) sind im Süden Dezember bis April.

Im mittleren Teil des Gebietes bis nordwärts ungefähr Pangani (142) fällt in den Monaten Juni bis Oktober weniger als 20 % der Jahresmenge [Kissaki (228) südlich der Uluguruberge hat in den sieben Monaten Juni bis Dezember weniger als 20 %] (die fünf genannten Monate bleiben auch unter dem Durchschnitt). Als Trockenmonate treten, abgesehen von den regenreichen Ulugurubergen und wohl auch Ungurubergen, wo keine ausgeprägten Trockenmonate bestehen, Monate aus der Reihe Juni bis Oktober auf. Die übrigen Monate der obigen siebenmonatigen Periode sind halbtrocken. Der November ist im südlichen Teil der Mitte, dem Süden des Gesamtgebietes entsprechend, trockener als im nördlichen Teil. Als Regenmonat kommen außer dem April bei den verschiedenen Stationen Monate von November bis Mai in Frage. Nach Norden zu tritt als solcher immer mehr der November auf. Bei großem Jahresbetrag sind auch Monate unter dem Durchschnitt Regenmonate.

Im Nordosten wird zunächst eine Änderung durch die dritte (kleine) Regenzeit im Juli hervorgerufen. Im einzelnen bestehen Unterschiede. In Tanga (94) fällt in der Zeit Dezember bis März weniger als 15 % des Jahresniederschlages (oder wenig mehr). Wo im Küstenstrich Trockenmonate vorkommen, ist es der Juni, oder auch es sind die Monate um die Jahreswende. Dagegen treten in Ostusambara, wo höhere Jahresbeträge gemessen werden, Trockenmonate überhaupt nicht auf. Als ausgesprochener Regenmonat steht der Mai dem April weit weniger nach, als die anderen in Frage kommenden Regenmonate. Das gilt auch für Westusambara. Hier im westlichen Teile des Gebirges herrschen auch wieder Trockenmonate, und zwar sind es besonders August und September. Von Juni bis Oktober fällt weniger als 20 %, stellenweise weniger als 15 %.

In diesen letztgenannten Monaten fällt an den Pare-Stationen noch weniger, und zugleich sind diese Monate Trockenmonate [Friedenstal (36), etwas über 10 %, Trockenmonate Mai bis September].

In Moschi am Kilimandscharo ist nur der September ein ausgesprochener Trockenmonat (August und Oktober stehen ihm wenig nach). Doch entfallen auf die Monate Juni bis Oktober weniger als 15 % des Jahresbetrages. Die beiden hauptsächlichsten Regenmonate sind April und Mai. Doch verhält sich das Bergmassiv nicht in allen seinen Teilen übereinstimmend. Das gilt auch für den Meru. Hier fällt in der Zeit Juni bis Oktober ebenfalls weniger als 15 %. Als Trockenmonate können September bis Oktober, auch August bis Oktober gelten. Regenmonate sind November und Februar bis Mai.

2. Die mittlere Anzahl der Regentage.

a. Ihre jährliche Verteilung.

Hugo Meyer sagt[1]: »Statt die mittlere Anzahl der Regentage anzugeben, sollte man wegen der verschiedenen Länge der Monate nur die Regenwahrscheinlichkeiten mitteilen.« Ich habe bei den Kurvendarstellungen in der Figur 1 (hierzu Tabelle 4) der Niederschlagstage einfach die rohen Mittel aus vier Jahren gebildet und in Prozenten aller Regentage des Jahres ausgedrückt. Die Gründe sind dieselben wie bei den vierjährigen Monatsmitteln; (für langjährige Mittel würde allerdings die Regenwahrscheinlichkeit vorzuziehen sein, wie es auch später bei anderen Tabellen geschehen ist). Auch hier sind, wie bei den in derselben Figur gezeichneten Kurven der mittleren Niederschlagshöhen, die vierjährigen Mittel der Jahre 1908/1909 bis 1911/1912 gewählt.

Aus dem Vergleich mit dem jährlichen Gang des Niederschlages ergibt sich ohne weiteres, daß die Zu- und Abnahme der Tage mit Niederschlag ($\geq$ 0,2 mm) im wesentlichen gleich gerichtet ist mit dem Steigen und Fallen der Niederschlagsmenge.

Man sieht ferner, daß in den niederschlagsreicheren Monaten (stets im April) die Kurven, die die Tage angeben, unterhalb derjenigen der Niederschlagshöhe gelegen sind, daß dagegen in den trockneren Monaten (stets Juni bis September, mit Ausnahme etwa des Juli im Nordosten, wo die dritte kleine Regenzeit herrscht) diese beiden Kurven sich umgekehrt zueinander verhalten. Wenigstens ist eine solche Tendenz vorhanden. Daraus folgt, daß im allgemeinen größere Feuchtigkeit eines Monats sowohl von einer größeren Anzahl der Tage mit Regen, als auch von größerer Regendichte verursacht wird, daß umgekehrt in trockenen Monaten nicht nur die Anzahl der Tage mit Niederschlag, sondern auch die durchschnittliche Regendichte geringer ist.

[1]) Hugo Meyer: Anleitung zur Bearb. met. Beob. f. d. Klim., S. 139.

b. Das Verhalten der mittleren Anzahl der Regentage zu den Jahresmitteln der Regenmenge.

In der Tabelle 4 sind bei den Stationen auch die Jahresmittel des Niederschlags und der Regentage angegeben.

Im großen und ganzen zeigt sich, daß die Zunahme der mittleren Anzahl der Niederschlagstage von einer Zunahme des Jahresmittels begleitet ist, d. h. daß in den niederschlagsreicheren Gebieten auch die Regenhäufigkeit größer ist als in den niederschlagsärmeren. Die Zunahmen geschehen aber durchaus nicht proportional.

Im allgemeinen läßt sich eine Zunahme der Tage mit Niederschlag von Süden nach Norden konstatieren:

	Tage $\geq$ 0,2 mm im Jahr
Küste im Süden	75 (60) bis 90
Küste-Mitte	70 „ 110
Küste im Norden	80 „ 125

Ferner nimmt an den regenreichen Gebirgen, die dem Süden und der Mitte der Küste entsprechen, die Zahl der Tage bedeutend zu (Mahenge, Kwiro etwa 125, Matombo 129, Manjangu 181). Im Norden ist zunächst auch eine Zunahme in Ostusambara, 100 bis 180, dann eine Abnahme in Westusambara, 90 bis 140, eine weitere in den regenärmeren Teilen von Pare, 50 bis 90, und schließlich wieder eine Zunahme am Kilimandscharo und Meru, 90 bis 180, zu verzeichnen.

Das Verhalten der Tage mit Niederschlag im einzelnen noch näher zu beschreiben, bieten die vierjährigen Mittel noch keine genügend sichere Unterlage. Stationen mit längeren Reihen betreffs Anzahl der Tage standen mir nur wenige zu Gebote.

Als Regendichte oder Intensität

$$\left(\frac{\text{mittlere Niederschlagsmenge}}{\text{mittlere Anzahl der Niederschlagstage}}\right)$$

erhält man aus dem Material der Tabelle 4 im Mittel den Wert $\pm$ 10 mm (ein Tag mindestens 0,2 mm).

c. Die Zahl der Tage mit ergiebigeren Niederschlägen.

In der Tabelle 6 ist für sechs Stationen die Wahrscheinlichkeit eines Tages mit mindestens 5,10 usw. mm mitgeteilt. Zum Vergleich sind auch die Schwellenwerte 0,2 und 1,0 mm aufgenommen.

Unter der Annahme, daß ein Regentag mindestens 0,2 mm Niederschlag hat, ergibt sich für das Jahr, daß ungefähr die Hälfte aller Regen-

tage mehr als 5 mm, etwa 30 % mehr als 10 mm Niederschlag haben. Die Monate dagegen verhalten sich ganz verschieden. Betrachten wir den im allgemeinen niederschlagsreichsten Monat, den April, so sehen wir, daß die Anzahl der Tage mit den höheren Beträgen (> 5 und 10 mm) hinter der gesamten Anzahl der Regentage weniger zurückbleibt als beim Jahr, daß dagegen in den trockensten Monaten die Differenz im Vergleich zum Jahr im allgemeinen erheblicher ist.

Man kann auch die Wahrscheinlichkeiten nach den angegebenen Schwellenwerten fürs Jahr bzw. die Regentage im Jahr nach den Schwellenwerten mit dem durchschnittlichen Ertrag eines Regentages vergleichen. Es ergibt sich dann, daß ein Tag mit Regen, der den durchschnittlichen Ertrag eines Regentages (0,2 mm) erreicht, zu den niederschlagsreicheren gehört, und daß ungefähr $1/_3$ aller Niederschlagstage mehr als die mittlere Menge eines Regentages aufweist.

Es sei auch auf die Tabelle 7 verwiesen, in welcher für ein Jahr die größten Tagesmengen jedes Monats zusammengestellt sind.

III. Unperiodische Schwankungen des Niederschlags.

1. Schwankungen der Monatssummen.

In der Meteorologischen Zeitschrift Jahrg. 1911, Bd. 28, Heft 3, S. 110 bis 111 gibt Professor Maurer[1]) eine Methode an, wie man Schwankungen der Monatsmengen in Tabellenform übersichtlich darstellen kann. Dieser Methode habe ich mich in der Tabelle 8 bedient. Neben dem absoluten Maximum und Minimum ist angegeben, »wieviel Prozente aller Fälle unter Grenzen u und über Grenzen o gelegen haben, wo o und u aus der Schwellenreihe 15, 30, 50, 100, 150, 200, 300, 400 usw. entnommene Zahlen sind, u oberhalb des Minimums und o unterhalb des Maximums«. In der Tabelle 8 »bedeutet u den Prozentsatz der Häufigkeit in demjenigen Intervall der Schwellenreihe, in dem das Minimum liegt. Sind zu diesem Intervalle noch höhere anschließende Intervalle hinzugenommen, so sind an der Prozentzahl so viel Sternchen vermerkt, wie Intervalle hinzugenommen sind; analog ist o der Häufigkeitsprozentsatz im Intervall des Maximums, und, falls anschließende niedrigere Intervalle hinzugenommen sind, ist dies durch Sternchen an der Prozentzahl angezeigt«.

Bei dieser Methode ist allerdings nicht Rücksicht auf die Lage der einzelnen Werte innerhalb der Intervallgrenzen genommen, so daß, falls viele Werte in der Nähe der Grenzen liegen, die Prozentzahlen sich ganz anders gestalten können, wenn man die Grenzen nur um eine Kleinigkeit verschiebt. Dasselbe gilt für die Jahressummen, wenn man ihre Schwankungen nach Intervallen beurteilt.

Die Tabelle enthält, entsprechend Maurers Tabelle, Prozentzahlen, um sie leichter vergleichbar zu machen. Aber einwandfrei vergleichbar werden durch die Umrechnung in Prozentzahlen die Tabellen auch nicht; denn erstens ist die Genauigkeit von der Dauer der Beobachtungen abhängig, und ferner ist der kleinstmögliche Abstand der Prozentzahlen einer Station voneinander um so größer, je kleiner die Beobachtungsreihe ist, wie man an folgendem Beispiel sieht. Bei Daressalam (19 Jahre) machen die Prozentzahlen ungefähr den fünffachen Betrag, bei Amani (10 Jahre) den zehnfachen Betrag der absoluten Zahlen aus; in letzterem Falle weichen also die Prozentzahlen mindestens um die Zahl 10 voneinander ab, im ersteren nur um die Zahl 5. Auf gleiche Beobachtungsdauer konnte die Tabelle 7 nicht gebracht werden, wenn nicht auf allzuviel Material verzichtet werden sollte.

Will man die absoluten Zahlen wissen, so muß man die Prozentzahlen mit dem hundertsten Teil der Anzahl des betreffenden Beobachtungsmonats multiplizieren. Man wird meist keine ganze Zahl erhalten, da die Prozentzahlen abgerundet sind.

Die Tabellen werden bei Erläuterung von einigen Spalten sofort klar. Es bedeutet beispielsweise bei Daressalam für August: Als höchster Betrag wurde in 19 Jahren die Menge 107 mm, als niedrigster 0.0 mm gemessen. Unter hundert Fällen lag die Augustmenge 5 mal zwischen 100 und 150 mm, 16 mal zwischen 50 und 150 mm (also auch 11 mal zwischen 50 und 100 mm), 42 mal zwischen 0 und 15 mm, 58 mal zwischen 0 und 30 mm (also auch 16 mal zwischen 15 und 30 mm), 26 mal zwischen 30 und 50 mm (100 — [16 + 58]); oder die Spalte für April: Als höchster Wert wurden 604 mm, als tiefster 49 mm gemessen, 11 mal lag die Monatsmenge zwischen 500 und 700 mm, 21 mal zwischen 400 und 700 mm, 37 mal zwischen 300 und 700 mm, 5 mal zwischen 0 und 150 mm, 16 mal zwischen 0 und 200 mm und, daraus sich ergebend, 47 mal zwischen 200 und 300 mm (100 — [37 + 16]).

Wie bei Jahresmitteln, wird auch bei dieser Tabelle das Bild verzerrt, wenn es sich um sehr lückenhaftes Material handelt, besonders, wenn in den Beobachtungsjahren mehrmals längere Zeitabschnitte (etwa ganze Jahre) fehlen; denn dann kann der Fall eintreten, daß man von den einzelnen Monaten gegenüber den tatsächlichen Verhältnissen

[1]) Maurer, Zur Methodik der Untersuchungen über Schwankungen der Niederschlagsmengen, S. 97 bis 114.

zu viele mit positiver oder zu viele mit negativer Abweichung erhält. Am besten ist auch hier eine geschlossene Reihe von vielen Jahren (Daressalam mit 19 fast lückenlosen Jahren). Einzelne Monate sind mit Hilfe von Nachbarstationen ergänzt. (Zahlen des Niederschlages, die gerade auf der Grenze von einem Intervall liegen, sind bei u dem angrenzend niedrigeren, bei o dem angrenzend höheren Intervall hinzugerechnet.)

In derselben oben erwähnten Abhandlung S. 103 und 104 bespricht Maurer den Schwankungsquotienten nach Hellmann. Nach Hellmann ist dieser Quotient $\left(\frac{\text{Maximal-Jahressumme}}{\text{Minimal-Jahressumme}}\right)$ ein Maß für die Schwankung. Daß dies aber nicht immer der Fall sein kann, beweist Maurer damit, daß an sich geringe Niederschläge einer Station, die tatsächlich nur wenig voneinander abweichen, doch einen sehr großen Schwankungsquotienten haben können, wie z. B. für Walfischbai $\frac{\text{Maximum}}{\text{Minimum}} = \frac{30\text{ mm}}{0\text{ mm}} = \infty$. Wollte man auch für die Monate solche Schwankungsquotienten bilden, so würde sich zeigen, daß man zu ganz verschiedenen Resultaten kommt, wenn man die Schwankungen der Monatssummen einmal nach den Quotienten und einmal nach den Intervallen beurteilt. Beispielsweise beträgt für Kilwa im Juni die Maximalmenge 64 mm, das Minimum 0 mm. Die Schwankung ist $= \infty$, während man in Wirklichkeit doch nicht von einer diesem Quotienten entsprechenden Schwankung sprechen kann. Für den Januar derselben Station ist der Quotient $\frac{336}{1}$, also weit geringer, und doch muß man zugeben, daß hier die Schwankung viel größer ist. Somit bietet die Tabelle 8 ein besseres Bild der monatlichen Schwankung. Man kann ihr nicht nur leicht die Prozentualwerte der einzelnen Intervalle entnehmen, sondern ebenfalls erkennen, ob das Maximum und das Minimum vereinzelte Extreme sind, oder ob in ihrer Nähe nicht ähnlich hohe Werte vorkommen.

Hinsichtlich der mittleren Abweichung der Monatsmenge hält Maurer[1]) »den Vergleich absolut stark verschiedener Monatsmengen überhaupt nicht für zweckmäßig« und sagt dann weiter, »daß die gebräuchliche Methode, die mittleren Abweichungen der Monatsmengen von ihrem langjährigen Mittel — absolut oder prozentisch — zu berechnen, das Ziel einer Vergleichbarkeit verschieden feuchter Monate durchaus nicht erreicht, weil die Bedeutung dieser Zahlen je nach den durchschnittlichen Mengen selbst eine ganz verschiedene ist«. Die Beeinträchtigung durch den Monatsdurchschnitt würde allerdings zum Teil dann eliminiert werden, wenn man die Mittel je nach der Höhe des Betrages mit einem bestimmten Faktor versähe. Da aber dabei die Monatsmittel notwendig sind, so läßt sich eben darum eine solche Korrektur nicht für unser Gebiet anwenden; denn in Deutsch-Ostafrika gibt es noch keine Reihen, aus denen man einigermaßen verläßliche Monatsmittel (die ja weit längere Zeit erfordern, als die Jahresmittel) bilden kann.

1) a. a. O., S. 111 bis 113.

Monate mit relativ geringer Veränderlichkeit der Niederschläge.

Aus der Tabelle 8 ist folgende Tabelle für Daressalam zusammengestellt. Die Zahlen hinter den Monaten bedeuten die prozentualen Häufigkeiten des Verkommens von Monatssummen in bestimmten Intervallen (die Summe jeder Reihe ergibt 100).[1])

Intervallreihe: 0, 15, 30, 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 750 mm.

										Mittel	Max.	Min.
Juli	16	26	16	42						43	86	7
August . . .	42	16	26	11	5					29	107	0
September .	32	21	31	16						29	67	0
Oktober . . .	16	47	26	6	5					32	120	3
November . .	16	16	21	26	0	10	11			74	268	4
Dezember . .	11	10	21	26	11	0	21			90	246	4
Januar	16	21	0	21	22	11	5			83	260	1
Februar . . .	21	26	6	21	21	5				55	153	1
März	5	16	16	31	21	11				123	266	30
April	5	0	0	11	47	16	10	6	5	304	604	49
Mai . , ...	26	6	26	31	11					188	375	56
Juni	47	21	16	5	11					29	116	3

Beurteilt man nun die Veränderlichkeit nach denselben Gesichtspunkten wie bei den Jahressummen,[2]) so ergibt sich für keinen einzigen Monat absolute geringe Veränderlichkeit. Relativ gering ist die Schwankung dagegen in den Monaten Juni bis Oktober. Tabellen, die aus der Tabelle 8 für die übrigen Stationen zusammengestellt wurden, ergeben folgendes Resultat:

Monate mit relativ geringer Veränderlichkeit:
Moschi: Juli, August, September, November;
Amani: Juli, August, November, Januar, April, Mai;

1) Das häufigste Intervall ist unterstrichen, das Intervall, in dem das Mittel liegt, ist mit einer Schlangenlinie (~~) versehen.

2) Geringe Veränderlichkeit ist vorhanden, wenn fast alle Summen in zwei Nachbarintervallen (Hauptintervallen) enthalten sind. Die Variabilität ist um so größer, »1. je mehr andere Intervalle (Nebenintervalle) beteiligt sind, 2. je höhere Prozentzahlen sie enthalten, und 3. je weiter die Intervalle mit relativ hohen Prozentzahlen von dem Hauptintervall abliegen«.

Tanga: August, Januar, März;
Bagamojo: Juli, August, September, März, Mai, Juni;
Daressalam: Juli, August, September, Oktober, Juni;
Kilwa: Juli, August, September, Oktober, Februar, März, Mai, Juni.

Zunächst fällt auf, daß für alle sechs Stationen der August und, mit Ausnahme von Tanga, auch der Juli eine relativ geringe Veränderlichkeit hat. Auch der September ist an der Mehrzahl der Stationen relativ wenig veränderlich. Da die angeführten Monate teils relativ regenarm, teils relativ naß sind, auch absolut genommen teils Trockenmonate und teils Regenmonate sind, so erkennt man weiter, daß die geringere Veränderlichkeit nicht allgemein an trockene oder nasse Monate gebunden ist, wenn sie auch in den regenarmen Monaten häufiger auftritt.

2. Schwankungen der Jahressummen.

Im Abschnitt »Die modifizierte Häufigkeitskurve« zeigt Maurer[1]) ferner, wie man die Jahresschwankungen zweckmäßig in Kurven darstellen kann.

Dieser Methode habe ich mich in der Figur 2 bedient. So bedeutet beispielsweise Kurve 1 (Amani), daß unter hundert Fällen der Jahresbetrag je 6 mal zwischen 1000—1250 mm und 1250—1500 mm, je 25 mal zwischen 1500—1750—2000—2500 mm und 12 mal zwischen 2500—3000 mm gelegen hat.

Man beachte die Bemerkungen, die ich im Abschnitt Monatsschwankungen betreffs der Vergleichbarkeit der Zahlenwerte gemacht habe (S. 20); sie gelten dem Sinne nach auch hier. Die Kurven wurden für vier Stationen konstruiert. Natürlich würden bei längeren Beobachtungsreihen die Kurven sich noch verschieben. Bei Bagamojo z. B. sind sechs reduzierte Jahressummen mitverwandt worden. Läßt man nur die beiden reduzierten Summen von 1897/98 und 1898/99 fort, so fallen damit schon zwei Intervalle weg. Am zuverlässigsten wird die Kurve von Daressalam sein.

Zur weiteren Unterstützung der Kurvendarstellung mögen folgende Angaben dienen.

Es verteilen sich die Summen für

Moschi aus 8 Jahren auf 6 Intervalle und zwar auf die verschiedenen Intervalle 1, 1, 1, 3, 1, 1 mal,
Aruscha aus 7 Jahren auf 5 Intervalle und zwar auf die verschiedenen Intervalle 1, 1, 0, 1, 4 mal,
Mohoro aus 6 Jahren auf 5 Intervalle und zwar auf die verschiedenen Intervalle 1, 1, 2, 1, 1 mal,
Mahenge aus 8 Jahren auf 5 Intervalle und zwar auf die verschiedenen Intervalle 1, 1, 2, 3, 1 mal,
Kilwa aus 8 Jahren auf 5 Intervalle und zwar auf die verschiedenen Intervalle 1, 0, 2, 4, 1 mal,
Liwale aus 6 Jahren auf 4 Intervalle und zwar auf die verschiedenen Intervalle 1, 0, 1, 4 mal,
Mikindani aus 7 Jahren auf 6 Intervalle und zwar auf die verschiedenen Intervalle 1, 0, 4, 1, 0, 1 mal.

Wenn nach Maurer von »geringer Veränderlichkeit« zu sprechen ist, »wenn fast alle Regenjahre in zwei Nachbarintervallen enthalten sind«, wenn ferner die Variabilität umso größer ist, 1. »je mehr andere Intervalle (Nebenintervalle) beteiligt sind« (Hauptintervalle sind die beiden Nachbarintervalle, die zusammen die höchste Prozentsumme ergeben), 2. »je höhere Prozentzahlen sie enthalten und 3. je weiter die Intervalle mit relativ hohen Prozentzahlen von den Hauptintervallen abliegen«, so ergibt sich für unser Gebiet folgendes:

Die Veränderlichkeit der Jahresmengen ist im ganzen Gebiete in keinem Fall gering zu nennen.

Wie die Quotienten der korrespondierenden Jahressummen zeigen, schwankt Daressalam ziemlich gut mit Zanzibar überein. Auf diese Weise gelang es, für Daressalam eine weitere Kurve zu zeichnen, die neun Jahre mehr umfaßt. Bei zwei von diesen Jahren waren die Beobachtungen in Zanzibar zwar nicht vollständig; doch konnten trotzdem mit Wahrscheinlichkeit die Intervalle bestimmt werden, in welchen die beiden korrespondierenden Jahressummen von Daressalam liegen müssen, was für die vorliegende Kurvendarstellung genügt. — Besonders regenreich war in Zanzibar das Jahr 1859 (Januar bis Dezember) 4248 mm, welchem Betrage in Daressalam etwa 2820 mm entsprechen würden. (Jahr: Juli bis Juni konnte wegen Fehlens von Monatssummen nicht gewählt werden.) Setzen wir diesem Jahr das niederschlagärmste, 1898, mit 493 mm entgegen, so erhält man als Hellmannschen Schwankungsquotienten 5.72, für die gleichzeitigen Jahre bei Zanzibar 6.07. Da in Zanzibar schon in der ersten Hälfte des Jahres 1859 mit 3341 mm weit mehr als in jedem anderen vollen Jahre, aus dem Beobachtungen vorliegen, Regen fiel, so muß auch das Regenjahr 1858/59 sehr regenreich gewesen sein. Die korrespondierende Summe von Daressalam (1858/59) muß mindestens mehr als 2000 mm, vielleicht auch mehr als 2500 mm betragen haben. Dieses Jahr ist zu den obigen neun Jahren mit hinzugerechnet, die Kurven sind, da unsicher, im letzten Abschnitt gestrichelt und sowohl nach dem Intervall 2000 bis 2500, wie 2500 bis 3000 gezogen, da beide in Frage kommen können.

Trotzdem die Anzahl der Jahre durch die Reduktion um die Hälfte vermehrt ist (von 19 auf 28), so wird dadurch, abgesehen von dem einen niederschlagsreichen Jahr 1859 bzw. 1858/59, die aus dem

[1]) a. a. O., S. 107 bis 110.

kürzeren Zeitraum stammende Kurve nicht allzu sehr beeinflußt. Man sieht also, daß man, um Rückschlüsse auf die jährlichen Schwankungsverhältnisse machen zu können, schon mit verhältnismäßig wenigen Jahren einige Genauigkeit erzielen kann, falls man von selten eintretenden Extremen absieht.

Zur Ergänzung der modifizierten Häufigkeitskurven ist noch die Tabelle 9 beigefügt. Die Spalte »durchschnittliche absolute Abweichung« sowie die Spalte »Asymmetrie« bei Daressalam wird weiter unten näher beleuchtet werden.

Bemerkt sei noch, daß das Scheitelintervall im allgemeinen unter dem Intervall des Mittels liegt.

Vergleich der unperiodischen Jahresschwankungen.

In Figur 3 sind die Jahresschwankungen von elf verschiedenen Stationen in Kurven nach Prozenten der normalen Mengen dargestellt. Vergleicht man mit der Kurve 4, als der längsten, nacheinander die Kurven 1 bis 6, so sieht man, daß die Richtungen der Kurven in den großen Zügen mehr oder weniger übereinstimmen. Dagegen kommen einzelne Verschiedenheiten vor. So hatten beispielsweise Tanga und Pangani (Kurve 4 und 5) 1911/12 weniger Niederschlag als im Vorjahre, die übrigen Stationen dagegen mehr. Dieses Jahr war in Tanga verhältnismäßig trocken, während es in Moschi sehr feucht war. Die Stationen 1 bis 7 gehören dem Norden unseres Gebietes an; im Süden liegen die Stationen 9 bis 11. Ihre Kurven verhalten sich anders als die oben genannten. Im allgemeinen trifft das Resultat Kremers[1]), soweit es sich auf unser Gebiet bezieht, zu; doch bedarf es einer Einschränkung:

Im allgemeinen schwanken die Jahresmengen im gleichen Sinne im nördlichen Teil unseres Gebietes; doch können in einzelnen Jahren Unterschiede in den verschiedenen Teilen des Nordens bestehen. Der Süden schwankt nicht gleichsinnig mit dem Norden.

Man kann statt der prozentischen Kurven auch die eingangs der Arbeit erwähnte Methode von Thraen anwenden. Dabei umgeht man die Verwendung der Mittel, was in solchen Fällen von Bedeutung ist, wo das Mittel unsicher ist. In Figur 3a ist für drei Stationen die Thraensche Methode angewendet.

[1]) E. Kremer, Die unperiodischen Schwankungen der Niederschläge und die Hungersnöte in Deutsch-Ostafrika, Hamburg, Arch. der Deutsch. Seew., 23. Jahrg. 1910, S. 13. »Die Niederschläge schwanken in gleichem Sinne . . . . . im Küstenstrich vom Rufiji bis zur deutsch-ostafrikanischen Nordgrenze und von der Küste bis etwa zum östlichen Bruchrand, Kilimandscharo und Meru einbegriffen.

Der Süden und das Binnenflachland verhalten sich anders . . . .«

IV. Kleinere ergänzende Untersuchungen und Bemerkungen.

1. Einiges über Platzregen.

Besonders in der Hydrotechnik, dann aber auch in landwirtschaftlichen Fragen spielen Platzregen, wenn sie nicht zu großen Seltenheiten gehören, eine Rolle.

Das Material, das mir zu 1. zur Verfügung stand, war nur geringen Umfangs, einige Pluviographenstreifen von Daressalam und Amani (Zeit ungefähr 1901 bis 1905 bezw. 1905), die Herr Professor Uhlig mir gütigst zur Verfügung stellte, und einige interessante Veröffentlichungen Uhligs über Platzregen. Ohne an dieser Stelle auf die Pluviographenstreifen näher einzugehen, teile ich im folgenden die fünf stärksten Platzregen der Jahre 1901 bis 1904, nach der Tabelle Uhligs[1]) zusammengestellt, mit.

Die fünf stärksten Platzregen in Daressalam 1901 bis 1904.

Nr.	Datum	von	bis	mm	Dauer h. min.	Durchsch. mm/min.	Jahres zeit	tags oder nachts
1	11. 2. 1901	3^{10}a	4^{09}a	74.5	0 59	1.26	h. Z.	n
2	18. 11. 1902	2^{42}a	3^{14}a	32.3	0 32	1.01	kl. R.	n
3	2. 3. 1903	3^{25}a—	4^{20}a	57.4	0 55	1.04	gr. R.	n
4	10. 12. 1903	2^{16}a—	2^{40}a	29.9	0 24	1.25	kl. R.	n
5	17. 1. 1904	3^{21}a—	4^{10}a	50.4	0 49	1.03	h. Z.	n

Abk.: kl. R. = kleine Regenzeit; gr. R. = große Regenzeit; h. Z. = heiße Zeit; n = nachts; t = tags.

Wohlgemerkt, diese kleine Tabelle veranschaulicht die Platzregen, nicht die Regen während ihrer Gesamtdauer.

Die obige Tabelle bringt die durchschnittliche Stärke der fünf Platzregen zum Ausdruck. Die folgende, die ebenfalls ein Auszug der Tabelle Uhligs ist, bringt die Heftigkeit während kürzerer Zeit zum Ausdruck. In dieser Hinsicht werden diese fünf Regen zum Teil noch von andern, hier nicht genannten, übertroffen. Doch steht der Regen unter Nr. 1 bis auf die letzte mm/min.-Spalte, wo er von Nr. 3 übertroffen wird, in allen Fällen an der Spitze.

Die Maxima der fünf stärksten Platzregen.

Nr.	mm während 5 min.	mm/min.	mm während 10 min.	mm/min.	mm während 20 min.	mm/min.
1	14.7	2.94	20.9	2.09	29.2	1.46
2	7.1	1.42	12.2	1.22	20.0	1.00
3	10.2	2.04	16.5	1.65	31.5	1.57
4	10.8	2.16	18.4	1.84	28.2	1.41
5	10.2	2.04	17.4	1.74	28.3	1.41

Uhlig selbst urteilt folgendermaßen: »Die in Daressalam beobachteten Regenintensitäten werden

[1]) Mitt. a. d. Schutzgebieten Bd. 18, 1905, S. 355 (Sonderabdruck).

von einer großen Anzahl von einzelnen Fällen, die aus Mitteleuropa und den Vereinigten Staaten bekannt sind, bei weitem übertroffen. Dagegen kommen die intensiven Platzregen in Deutsch-Ostafrika regelmäßiger und häufiger vor.«

2. Vergleich der Tag- und Nachtregen zu Tanga und Daressalam.

Die beiden folgenden Tabellen sind den »Deutsch. übers. met. Beobachtungen« entnommen. Die Beobachtungszeit ist in den Tabellen überall die gleiche. Angaben mit anderer Beobachtungszeit konnten, weil sie einen Vergleich beeinträchtigen, nicht aufgenommen werden. Für die beiden folgenden Stationen war die fortlaufende Reihe der Angaben dieser Art und der gleichen Beobachtungszeit am längsten. Von einer Umrechnung in Prozentzahlen wurde abgesehen, weil diese auch hier eine verschiedene Bedeutung je nach der Höhe der Beträge haben. Zu beachten ist, daß die Beobachtungszeiten 7a und 9p eine verschiedene Länge von Tag und Nacht bewirken. Zur größeren Übersicht ist, wo die Beträge wesentlich von einander abweichen, die größere von zwei Nachbarzahlen fett gedruckt. 7a gibt die Menge für die Nachtzeit von 9p bis 7a, 9p diejenige des Tages von 7a bis 9p an.

Tanga.[1]

Monate	1896		1897		1898	
	7a	9p	7a	9p	7a	9p
Januar			**32.0**	2.3	**30.5**	0.1
Februar			**56.9**	0.4	3.6	.
März			**32.8**	1.6	**96.6**	.
April	**102.7**	52.3	**328.6**	104.4		
Mai	**247.6**	78.2	297.2	265.1		
Juni	**35.9**	2.8	**89.2**	25.4		
Juli	**23.6**	0.6	115.1	108.4		
August	98.5	95.4	**62.6**	48.9		
September	**67.2**	30.4	**54.5**	20.9		
Oktober	**38.0**	20.5	**23.5**	18.6		
November	341.9	**454.2**	**30.3**	3.5		
Dezember	**41.8**	32.3	**7.3**	.		

Bei Tanga erkennt man sofort ein Überwiegen der Nachtregenmengen. Wenn man nun außerdem bedenkt, daß die Zeit von 9p bis 7a um vier Stunden kürzer ist als die Zeit von 7a bis 9p, so wird es um so wahrscheinlicher, daß in Tanga die Nachtregen im Monatsdurchschnitt im allgemeinen ergiebiger sind als die Tagregen. Für Daressalam dagegen tritt, wenn man von der längeren Dauer des Tages absieht, eine Verschiebung zugunsten der Tagregen ein. Doch ist der Unterschied hier nicht so deutlich.

[1]) Heft 11 aus Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen, Hamburg, Deutsche Seewarte.

Daressalam.[1])

Monate	1896		1897		1898		1899	
	7a	9p	7a	9p	7a	9p	7a	9p
Januar	14.5	**87.4**	1.5	**58.7**	1.0	**12.6**	**72.6**	9.8
Febr.	**12.2**	6.4	**79.5**	23.2	.	1.0	0.9	0.3
März	**54.3**	27.9	6.3	**61.9**	64.0	**74.3**	56.6	**71.9**
April	79.1	**202.2**	192.4	**251.7**	0.7	**48.6**	**299.2**	41.6
Mai	64.9	**114.9**	68.3	**97.3**	11.1	**45.1**	**256.7**	118.7
Juni			.	**38.1**[2])	15.3	14.4	**6.6**	.
Juli			17.9	**41.0**	1.7	**18.3**	**54.6**	29.5
August	5.1	**68.5**	.	**54.2**	0.5	0.8	10.2	**17.7**
Septbr.	8.5	**17.4**	.	**6.1**	16.4	**41.0**	29.6	25.1
Oktbr.	18.8	**29.6**	5.7	**24.6**	1.1	**18.0**		
Novbr.	98.5	**170.0**	2.3	**11.7**	4.0	**28.6**		
Dezbr.	11.2	**21.5**	0.6	**3.2**	31.5	**43.0**		

3. Zu den Tabellen 10a bis 10f der Niederschlagsverhältnisse an 6 Stationen.

Auf die Größe »Regeneinheit« in Spalte 1 und 4 ist schon im Kapitel »Die jährliche Periode des Niederschlags« eingegangen.

Um zu zeigen, welchen Einfluß die mittlere Maximalmenge eines Tages auf das Mittel eines Monatstages ausübt, habe ich Spalte 2 und 3 eingeführt. Es ist in Spalte 2 das Maximum einfach ausgeschaltet worden. Dadurch ergab sich die Notwendigkeit, die Zahl der Tage um 1 zu vermindern. Da $Re = \frac{S}{n}$ ist, so ist $Re_1 = \frac{S - Max.}{n - 1}$ oder auch $= \frac{Re \cdot n - Max.}{n - 1}$. (Wollte man aus den Tabellen Di oder auch die Re_1 entsprechende Größe Di_1 erhalten, so könnte man dies mit Hilfe folgender Gleichungen

$$Di = \frac{S}{Z} = \frac{Re}{W} \cdot \quad Di_1 = \frac{S - Max.}{Z - 1} = \frac{Re \cdot n - Max.}{W \cdot n - 1}.$$

(Re = Regeneinheit, Re_1 = Regeneinheit unter Ausschluß des Tages mit der größten Menge in 24 Stunden, Di = Regendichte, Di_1 = der Re_1 entsprechende Größe, n = Gesamtzahl der Beobachtungstage, Z = Zahl der Tage mit Niederschlag, S = Gesamtniederschlagsmenge.)

Die Regendichte wurde nicht verwandt, da diese Größe unter Umständen sehr von der persönlichen Auffassung des Beobachters, ob ein Tag noch als ein Tag mit Niederschlag aufzufassen sei, abhängig sein kann.

Die »durchschnittliche absolute Abweichung« D ist nach der von Köppen[3]) mitgeteilten Formel

$$D = 2 \frac{Mn_u - S_u}{n}$$

[1]) Heft 11 aus »Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen«, Hamburg, Deutsche Seewarte.

[2]) bzw. 40.1.

[3]) »Durchschnittliche Abweichung, Asymmetrie und Korrelationsfaktor«. Met. Zeitschrift, Bd. 30, 1913, Heft 3, S. 113ff.

berechnet worden (n = Gesamtzahl der Beobachtungen, S = Gesamtsumme, n_u = Anzahl der Zahlen unter dem Mittel, S_u = Summe der Zahlen unter dem Mittel).

Diese Größe ist nun zwar zunächst insofern etwas ungenau, als sie durch die verschiedene Länge der Monate etwas beeinflußt wird. Der Reduktion auf Normallänge ist derselbe Einwand zu machen, wie derjenigen bei den Monatsmitteln.

Wenn nun nach Maurer die Bedeutung der Abweichungen sich mit der Höhe des Mittels ändert, so schließt das, genau genommen, auch ein, daß die positiven und negativen Abweichungen in bezug auf D verschieden zu bewerten wären. Doch dürfte darüber wohl hinwegzusehen sein.

Neben der Abweichung kommt nun auch die »symmetrische oder unsymmetrische Art der Streuung bzw. Verteilung der Abweichungen«, die Asymmetrie, in Betracht. Diese Größe, die nach Köppen

$$A = 1 - 2 \cdot \frac{n_u}{n}$$

ist, wurde aus verschiedenen Gründen in die vorliegenden Tabellen nicht aufgenommen.

Abgesehen davon, daß das Mittel, von dem die Asymmetrie zunächst abhängig ist, vielfach selbst nur ein Annäherungswert ist, können relativ wenige Jahre mehr oder weniger den Wert für die Asymmetrie aus selbst langen Reihen empfindlich beeinflussen. Angenommen z. B., in einer verhältnismäßig langen Reihe, etwa von 25 Jahren, weichen die Einzelfälle alle ziemlich erheblich vom Mittel ab. Einige weitere, später hinzukommende Jahre, deren Beträge nahe am Mittel und alle auf derselben Seite von ihm gelegen sein mögen, beeinflussen das Mittel selbst nur in geringem Maße und das Verhältnis der 25 Einzelfälle bleibt in bezug auf die Lage zum Mittel (+ oder —), da sie weit von ihm entfernt angenommen wurden, nahezu dasselbe. Die Asymmetrie aber nimmt plötzlich einen ganz anderen Wert an. Nun ließen sich allerdings die Abweichungen, die in der Nähe des Mittels (wenn auch einseitig) gelegen sind, teils den positiven, teils den negativen Abweichungen zurechnen. Wo die Grenze zu ziehen ist, ob ein Wert noch als in der Nähe des Mittels gelegen zu bezeichnen ist, darüber könnte man, da doch die Bedeutung der Abweichung »je nach den durchschnittlichen Mengen selbst eine ganz verschiedene« ist, verschiedener Meinung sein, ganz abgesehen davon, daß die Lage des Mittels nur genähert richtig ist.

Auch nimmt die Asymmetrie keine Rücksicht auf die Größe der einzelnen Abweichungen, sondern nur auf die Zahl der Fälle.

Der der Asymmetrie anhaftende Mangel ist auch bei den beiden Größen D + und D — vorhanden, da

$$\frac{n}{n - n_u} = \frac{D+}{D}$$ ist (nach Köppen).

Bei D selbst kommt zwar auch die Streuung (n_u!) in Frage; aber je näher die Einzelwerte dem Mittel rücken, um so weniger fallen sie ins Gewicht.

Einer eingehenden Diskussion der Tabellen 10a bis 10f möchte ich mich enthalten, da die Verhältnisse zum Teil schon in früheren Abschnitten behandelt sind und im übrigen die Zahlenwerte für sich selbst sprechen. Einige kurze Bemerkungen mögen genügen.

Spalte 2 und 3 zeigen deutlich, daß in manchen Monaten an dem niederschlagsreichsten Tage eine erhebliche Menge der Monatssumme fällt. Der prozentuale Anteil des Maximaltages an der Gesamtsumme ist im allgemeinen bei den regenärmeren Monaten größer als bei den regenreicheren. Aber auch der absolute Betrag des Maximaltages kann selbst bei den niederschlagsarmen Monaten noch ziemlich erheblich sein. Bei Amani, der niederschlagsreichsten der 6 Stationen, ist der Einfluß des Maximaltages am geringsten.

Die absolute Abweichung (Spalte 5) ist, wie zu erwarten, in den niederschlagsreichsten Monaten am erheblichsten (doch nimmt die Abweichung nicht gleichmäßig mit der Höhe des Monatsbetrages zu).

Die extremen Werte (Spalte 6 und 7) können sich noch leicht durch weitere Beobachtungen ändern.

Die Wahrscheinlichkeit eines Regentages (Spalte 8 und 9) steigert sich in erheblichem Maße nur bei den niederschlagsreichsten Monaten, so daß im allgemeinen die Zunahme des Monatsbetrages weniger auf die Zunahme der Anzahl der Regentage als auf die ergiebigeren Regenfälle zurückzuführen ist, worauf auch schon früher eingegangen ist.

Tabelle 11 schließt sich an die Tabellen 10a bis 10f an.

Tabelle 1.

Stationsverzeichnis.

Verzeichnis der küstennahen meteorologischen Stationen aller Ordnungen (von N nach S) mit Angabe der geographischen Länge und Breite sowie der Seehöhe.

Die Angaben des Stationsverzeichnisses wurden auf Veranlassung von Herrn Sprigade, der sich auf Ansuchen von Herrn Dr. Heidke in liebenswürdiger Weise dieser Mühe unterzog, im Reichs-Kolonialamt nachgeprüft, zum Teil berichtigt und zum Teil ergänzt.

Das Verzeichnis wurde vollständig, d. h. auch soweit es nicht in Frage kam, aufgenommen, weil die darin enthaltenen Angaben bisher nur für einen Teil der Stationen veröffentlicht sind.

Während der Drucklegung der vorliegenden Arbeit wurde das Stationsverzeichnis im Reichs-Kolonialamt noch einmal einer gründlichen Durchsicht unterzogen, wobei einige Koordinatenänderungen nötig wurden.

Lfd. Nr.	Name der Station	Südl. Breite		Östl. Länge		Seehöhe
		°	'	°	'	m
1	Donjo-Ssambu	3	8	36	41	--
2	Ngorongoro	3	9	35	36	1780
3	Schira	3	10	37	6	1420
4	Farm Reumuth	3	12	36	39	—
5	Kibonoto L. V. St.	3	12	37	6	ca. 1300
6	Fischerstadt	3	12	37	36	1520
7	Kibonoto-Sbr.	3	13	37	5	1155
8	Ostmadschame	3	13	37	14	1475
9	Kiboscho	3	14	37	19	1410
10	Boloti	3	15	37	8	ca. 1100
11	Ngongongare	3	17	36	53	1410
12	Kibohöhe	3	17	37	11	1180
13	Marangu	3	17	37	31	1560
14	Mamba	3	17	37	32	1550
15	Pflz. Petzholtz	3	18	37	19	1100
16	Kilema	3	18	37	30	1440
17	Mwika	3	18	37	35	1400
18	Weruni	3	19	37	15	960
19	Überrücksfeld-Kinditschini	3	19	37	17	ca. 1000
20[*1]	Moschi	3	19	37	24	1150
21	Aruscha (Miss.)	3	20	36	42	1500?
22	Nkoaranga	3	20	36	49	1435
23	Engare-Olmotonj	3	21	36	36	ca. 1400
24	Leudorf (Leganga)	3	22	36	50	1250
25	Aruscha (Bez.-Nbst.)	3	23	36	42	1440
26	Mbujuni	3	23	37	26	780
27	Schigatini	3	40	37	39	
28	Umbulu (Bez.-Nbst.)	3	51	35	32	1765
29	Iraku (Miss.)	3	57	35	35	1840
30	Ufiome	4	17	35	51	ca. 1380
31	Gonja	4	18	38	3	549
32	Makanja	4	22	37	50	700
33	Ndungu (Sägewerk)	4	22	38	3	520
34	Wuasu (Miss.)	ca. 4	22½	ca. 37	55	ca. 1500—1600
35	Mangati	4	24	35	33	1530
36	Friedenstal	4	24	38	1	550
37	Pfl. Mnasi	4	27	38	18	580
38	Luandai	4	35	38	21	1360
39	Kihuiro (Kihwilo, Miss. Mwuele)	4	28	38	5	550
40	Neu-Bethel	4	29	38	14	1620
41	Hohenfriedeberg (Mlalo)	4	34	38	21	ca. 1410
42	Buiko	4	39	38	3	530
43	Reichenau	4	39	38	18	1740
44	Jassini	4	40	39	12	10
45	Neu-Hornow	4	42	38	12	1860
46	Waldheil	4	43	38	14	1880
47	Kwei	4	44	38	21	1630
48	Totohowu	4	44	39	10	24
49	Mkumbara	4	45	38	11	460
50	Philippshof	4	45	38	18	1700
51	Hedderode (Kwamkusu)	4	45	38	20	1650
52	Moa	4	46	39	0	10
53	Maschewa	4	48	38	38	ca. 450
54	Magoma	4	53	38	35	ca. 375
55	Baga	4	47	38	26	1530
56	Kilulu	4	47	39	8	—
57	Masinde	4	48	38	14	570
58	St. Peter Tulii (Pflz. Irente)	4	48	38	17	1450
59[*2]	Wilhelmstal (Bez.-Amt)	4	48	38	18	1410
60	Neu-Köln	4	48	38	21	1480
61	Wilhelmshöhe	4	49	38	17	1360
62	Kongei (=Nkongoi?)	4	49	38	31	ca. 1220
63	Massumbai	4	49	38	30	1500
64	Pflz. Hekulo	4	50	38	27	1550
65	Kwehangala	4	51	38	26	1330
66	Schaschui	4	52	38	23	1270
67	Bumbuli	4	52	38	29	1250
68	Mwele	4	52	38	50	275
69	Mombo (V. St.)	4	53	38	18	(490)
70	Mombo (B.)	4	54	38	18	410
71	Wuga	4	54	38	21	1330
72	Bangara	4	54	38	22	1300
73	Kwata	4	54	38	35	380
74	Kondoa-Irangi	4	55	35	57	1400
75	Pflz. Ngwilo	4	55	38	22	1420
76	Mahesangulu	4	55	38	30	680
77	Balangai	4	57	38	28	1300
78	Gombelo	4	57½	38	57	130
79	Sakare	5	0	38	26	1320
80	Pflz. Manga	5	1	38	46	200
81	Gomba	5	2	38	18	390
82	Bungu	5	2	38	23	1160
83	Kwasunga	5	3	38	21	480
84	Kwamschemschi	5	3	38	29	390
85	Ngambo-Kumihafa	5	3	38	37	950
86	Bulua	5	3	38	39	890
87	Ngambo (Fabrik)	5	3	38	38	ca. 975
88	Amboni	5	3	39	3	60
89	Ngambo-Kwamkuju	5	4	38	38	ca. 1000
90	Nguelo	5	4	38	38	940
91	Pflz. Msituni	5	4	38	39	850
92	Tanga (Krankenhaus)	5	4	39	7	20
93	Ras-Kasone	5	4	39	8	20
94[*3]	Tanga (Schule)	5	5	39	6	28
95	Lutindi	5	5	38	22	1200
96	Tamota	5	5	38	24	ca. 1000
97	Ambangulu	5	5	38	26	1240
98	Wugiri (Sanatorium)	5	5	38	27	1040
99	Derema	5	5	38	39	895
100	Schöller-Pflz. (Upale)	5	5	38	51	170
101	Sigital (Pflz.)	5	6	38	39	552
102	Sigital (Sägewerk)	5	6	38	39	450
103	Longusa	5	6	38	42	230
104	Amani	5	6	38	38	ca. 872
105	Kibaranga	5	6	38	50	140
106	Kange	5	6	39	3	70
107	Ssangerawe	5	7	38	36	1000
108	Pingoni	5	7	38	57	85
109	Pflz. Steinbruch	5	7	39	1	70
110	Magroto	ca. 5	8	ca. 38	46	720
111	Mlingano	5	8	38	52	170
112	Pongwe (Pflz.)	5	8	38	59	95
113	Pongwe (Bahnhof)	5	8	39	0	95
114	Ngombesi (Mühle)	5	9	38	25	340
115	Ngua	5	9	38	36	1050
116	Kwamkoro	5	9	38	37	960
117	Msalabani Magila (Miss.)	5	9	38	46	230
118	Mabungu	5	10	38	20	400
119	Korogwe	5	10	38	29	290
120	Golzhof	5	10	38	48	> 200
121	Tengeni	5	11	38	46	225
122	Muhesa	5	11	38	48	206
123	Pflz. Kihuhui	5	12	38	41	200
124	Fritzwald (Mkumburu)	5	12	39	1	70
125	Kihuhui (Bahnstat.)	5	13	38	41	200
126	Bombuera (Pflzg.)	5	14	38	43	300
127	Kwamkunde	5	14	38	51	280
128	Njussi	5	14	38	35	280
129	Kuse	5	14	38	44	270
130	Neu-Sagan	5	15	38	38	220
131	Kwamhanja	5	16	38	48	200
132	Kwafungo	5	17	38	43	275
133	Hale	5	18	38	37	270
134	Plantage Songa	5	18	38	39	290
135	Fr. Hoffmann-Pflanzg.	5	19	38	37	ca. 200—250
136	Lewa	5	19	38	47	245
137	Mgera	5	22	37	36	1020
138	Sindeni	5	22	38	14	450
139	Kwediboma	5	25	37	38	1000
140	Kwangwe	5	25	38	40	70
141	Hosa	5	25	38	59	55
142[*4]	Pangani	5	26	38	59	8
143	Kwa-Mdoë	5	27	38	2	640
144	Handeni	5	27	38	4	700—800
145	Pflz. Mwera	5	30	38	57	ca. 50
146	Tamota	5	35	37	37	800
147	Sakura	5	36	38	53	50—75

Anmerkung: Auf die Zeichen [*1], [*2] usw. beziehen sich die Stationen des Nachtrages.

Lfd. Nr.	Name der Station	Südl. Breite	Östl. Länge	Seehöhe
		° ′	° ′	m
148	Massige	5 42	37 28	ca. 750
149	Ssagassa	5 45	37 26	—
150	Kimbe	5 48	37 38	
151	Rugusi	5 47	38 22	300—400
152	Kihumbwi	5 56	37 28	770
153	Mkwadja	5 47	38 51	am Zanzibar-Kanal
154	Tscherhani	6 1	38 45	30—40
155	Kwanjangallo	6 3	36 12	1000
156	Sadani	6 3	38 46	5
157	Maskati	6 5	37 30	1530
158	Ubewe	6 5	38 16	350
159	Diongoja	6 6	37 38	450
160	Manjangu	6 6	37 40	650
161	Mhonda	6 8	37 36	550
162	Bugiri	6 9	36 3	800
163	Dodoma	6 11	35 47	1135
164	Wami (Zollamt)	6 11	38 47	ca. 10
165	Kongwa	6 12	36 27	—
166	Berega	6 12	37 12	850
167	Kissauke	6 12	38 45	10
168	Mandera	6 13	38 25	230
169	Winde	6 15	38 51	am Zanzibar-Kanal
170	Mamboja	6 18	37 8	1210
171	Kwedirima	6 18	38 11	320
172	Mpapua	6 21	36 31	1010
173	Mwumi	6 24	35 50	—
174	Lussako	6 26	38 38	150
175 *	Bagamojo	6 26	38 53	5
176	Kitopeni	6 27	38 53	ca. 5—10
177	Mlingotini	6 29	39 0	am Zanzibar-Kanal
178	Bweni	6 35	39 8	desgl.
179	Mpiji-Jombo	6 36	39 6	50
180	Mbuawa	6 38	38 47	ca. 50—60
181	Kidete	6 40	36 48	665
182	Lutewa	6 40	38 51	150—200
183	Kissemo	6 42	38 17	180
184	Kihonda	6 44	37 44	ca. 600
185	Mikesse	6 45	37 55	390
186	Ngerengere	6 45	38 9	195
187	Ilonga	6 46	37 4	600
188	Kingolwira	6 47	37 47	530
189	Ruwutal	6 47	38 40	60
190	Kilossa	6 50	37 1	509
191	Ngolole	6 48	37 46	490
192	Managasse	6 47	38 48	110
193	Kifulu	6 48	38 50	130
194	Tschansuru	6 49	37 6	455
195*6	Morogoro (Miss.)	6 49	37 44	750
	(Ort)	51	42	500
196	Kiroka	6 49	37 51	420
197	Mpiji-Pflz.	6 53	38 58	180
198	Aulepp-Pflz.	6 49	39 17	ca. 10—20
199*7	Daressalam	6 49	39 18	8
200	Mpanira	6 50	36 26	1150
201	Otto-Pflz.	ca. 6 50	ca. 37 1	ca. 500
202	Pflz. Greiz	6 50	37 40	510
203	Pflz. Gera	6 52	37 38	580
204	Sachsenwald	6 52	39 12	55
205	Gospoda	6 53	37 37	580
206	Konga	6 53	37 38	540
207	Emin-Plantage	6 53	37 49	970
208	Mjombo	6 54	37 1	500
209	Kinole	6 54	37 49	795
210	Kisserawe	6 54	39 6	330
211	Pugu	6 54	39 7	—
212	Pflz. Reuß	6 54½	37 37	580
213	Georg	6 55	37 50	—
214	Mlali-kwa-Simba	6 56	37 34	600
215	Pflz. Am Mlali	6 56	37 35	580
216	Wilhelmshöhe	6 56	37 36	600
217	Luande	7 1	36 30	—
218	Bunduki	7 2	37 40	—
219	Tununguo	7 2½	37 58	170
220	Matombo	7 3	37 49	
221	Lussegwa	7 4	37 49½	—

Lfd. Nr.	Name der Station	Südl. Breite	Östl. Länge	Seehöhe
		° ′	° ′	m
222	Tschensema	7 7	37 38	—
223	Mtombosi	7 7	37 49	
224	Maneromango	7 12	38 51	350
225	Magogoni	7 14	38 2	95
226	Kissanga	7 22	36 45	870
227	Kissidju	7 24	39 20	10—20
228	Kissaki	7 28	37 41	160
229	Kidodi	7 34	37 6	320
230	Msikitini (Mafia)	7 42	39 52	5
231	Utumaini	7 49	39 48	20
232	Salale	7 51	39 20	5
233	Logeloge (Rufijia)	7 52	38 30	55
234	Mgohori (Ngoholi-Pflz.)	7 52	38 34	50
235	Msenekeni	7 53	38 27	60
236	Kiberege	7 54	36 54	305
237	Mpanganja	7 55	38 41	40
238	Schuberthof	7 55	38 42	40
239	Msala	7 56½	39 24	5
240	Kingwagwanda	7 58	39 10	15—20
241	Margarethenhöhe	7 58	39 37	20
242	Tschole b. Mafia	7 58	39 46	5
243	Usimbe	8 2	39 16	15
244	Lugengeni	8 7	36 59	300
245	Mohoro	8 8	39 11	15
246	Ulanga-Stat.	8 10	36 58	340
247	Kitunda	8 23	38 48	400
248	Ssamanga	8 23	39 18	10
249	Kibata	8 27	39 0	500
250	Luri	8 31	36 40	350
251	Rumbachuru (Rumbachui)	8 31	39 16	50
252	Mtingi	8 32	39 16	20—30
253	Matapatapa	8 32	39 18	5—10
254	Mbagala (Mbangala)	8 33	36 42	400
255	Majengo	8 38	36 35	ca. 400
256	Kwiro (Miss.)	8 40	36 42	ca. 1050
257	Madaba	8 40	37 47	325
258*8	Mahenge	8 41	36 43	1025
259	Idete	8 42	36 19	ca. 375
260	Tamanjassi (Tamaliassi)	8 44	36 41	—
261	Kissangi	8 44 46?	39 22	20—30
262*9	Kilwa-Kiwindsche	8 45	39 25	10
263	Migerigeri (Gerengere)	8 49	39 14	130
264	Liganga	8 53	36 43	430
265	Mawudji	9 19	38 49	250—300
266	Mponda-Stat.	9 27	36 48	385
267	Mkoësee	9 33	39 37	10—15
268	Liwale	9 47	37 58	500
269	Mituero	9 50	39 44	100
270	Kikwetu	9 52	39 44	100
271*10	Lindi (Stadt)	10 0	39 44	8
272	Litipo	10 1	39 33	ca. 100—150
273	Naitiwi	10 1	39 33	ca. 100—150
274	Lindi (Rosahöhe)	10 2	39 44	82
275	Majani	10 4	39 36	100
276	Mwroweka	10 5	39 38	10—20
277	Mtua	10 13	39 30	95
278	Pemba	10 15	40 8	an der Mikindani-Bucht
279	Mtwara	10 16	40 12	desgl.
280	Mikindani	10 17	40 8	19
281	Mtamahof	10 18	39 23	120
282	Njangao (Miss.)	10 20	39 19	ca. 130
283	Ndanda	10 29	39 3	285
284	Lukuledi	10 34	38 52	295
285	Kionga	10 35	40 32	5—10
286	Kilindi	10 37	40 35	20
287	Mwita (Miss.)[1]	10 41	39 4	ca. 400
288	Massassi	10 42	38 53	460
289	Newala	10 57	39 19	710
290	Tunduru	11 6	37 20	600—700
291	Sasawara	11 32	36 55	375

[1]) Mwita-Pflz. 10° 16′ südl. Br., 40° 7′ östl. Länge, an der Mikindani-Bucht.

Englische Stationen.

Lfd. Nr.	Name der Station	Südl. Breite		Östl. Länge		Seehöhe
		°	′	°	′	m
1	Kibwezi	2	25	37	57	911
2	Malindi	3	13	40	7	
3	Takaungu	3	41	39	52	—
4	Mombasa	4	4	39	42	
5	Shimoni	4	38	39	21	
	Ibo (portugiesisch) .	12	20	40	31	etwa 10

Nachtrag.

(Stationen, deren genaue geographische Lage einstweilen nicht ermittelt werden konnte.)

Lfd. Nr.	Name der Station	Ungefähre Lage
1 [*1]	Palangeni	—
2	Katharinenhorst . .	—
3	Arnoldshof	—
4	Boscho	
5	Pflz. Schranck . . .	—
6 [*2]	Ngombara . .	
7 [*3]	Heidehaus . .	—
8	Joachimstal	—
9	Kiongwe	
10	Kwagundo . .	-
11	Kigombe	Zwischen Tanga und Pangani an der Küste.
12	Edishof	—
13 [*4]	Mimbe	—
14 [*5]	Mporomoko	—
15 [*6]	Lugansasanga . . .	Schätzungsweise 50 km westlich von Morogoro.
16	Neuhaus	Schätzungsweise 10 bis 15 km südsüdöstlich von Matombe.
17	Kikokwe	—
18 [7*]	Neubranitz . .	Zwischen Kisserawe und Ruwu-tal, unweit Kifulu.
19	Brema	
20	Friedrichstal . . .	Zwischen Daressalam und Kisserawe, näher bei letzterem.
21 [8*]	Sangusangu . . .	Schätzungsweise 45 km nördlich (nordwestlich) von Mahenge, knapp 30 km nordnordwestlich von Kwiro.
22	Mindu	
23	Riuhakwa Mbinschi .	—
24	Lukovugu . . .	
25	Msindu	Schätzungsweise 40 bis 45 km (östlich) nordöstlich von Mahenge.
26	Liachema . . .	
27	Lupiro . . .	—
28	Sali	—
29	Sanya	—
30 [*9]	Kipatimu . . .	Schätzungsweise 20 km von Kibata.
31 [*10]	Mkwaya	—
32	Namupa	—
33	Narunju	—
34	Mlinguru	—
35	Kiduni	-

Anmerkung: Die Zeichen *[1], *[2] usw. beziehen sich auf die mit den gleichen Zeichen versehenen Stationen des vorhergehenden Hauptverzeichnisses, in deren Bezirk sie liegen.

Die ungefähre Lage wurde nach ein paar Skizzen von der Hauptwetterwarte in Daressalam bestimmt.

Tabelle 2.

Nachweis von Stationsbeschreibungen.

Bezüglich der Stationsbeschreibung verweise ich im nachstehenden auf die Veröffentlichungen in »Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten«, »Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen« und »Berichte über Land- und Forstwirtschaft«.

Anmerkung: Man vergleiche auch, wenn solche vorhanden, die Stationsbeschreibungen in den älteren Jahrgängen der genannten Veröffentlichungen. Angaben, die sich nur auf die meteorologischen Instrumente, nicht aber auf die Landschaftsverhältnisse beziehen, sind in die Zusammenstellung nicht aufgenommen worden. Wo eine Stationsbeschreibung sich in mehr als einer der genannten drei Veröffentlichungen vorfand, ist stets auf die »M. a. d. Sch.« verwiesen.

Lfde. Nummer	Name der Station	Lfde. Nummer des Stationsverzeichnisses	Quellenangabe
1	Kiboscho . . .	9	De. Ue. Met. B., Heft 11, S. 4
2	Mamba	14	M. a. d. Sch., Bd. 16, 1903, S. 77
3	Moschi	20	» » » 22, 1909, » 235
4	Aruscha	25	» » » 22, 1909, » 240
5	Neu-Bethel	40	» » 16, 1903, » 73
6	Hohenfriedeberg . .	41	Ber. ü. L. u. F. I, S. 522
7	Kwei	47	M. a. d. Sch., Bd. 16, 1903, S. 67
8	Totohowu	48	» » » 16, 1903, » 30
9	Hedderode (Kwamkusu)	51	Ber. ü. L. u. F. I, S. 516
10	Masinde	57	M. a. d. Sch., Bd. 16, 1903, S. 66
11	St. Peter Tulii (Pflz. Irente)	58	Ber. ü. L. u. F. I, S. 516
12	Wilhelmstal	59	» » I, » 513
13	Neu-Köln	60	M. a. d. Sch., Bd. 21, 1908, S. 64
14	Pflz. Hekulo	64	Ber. ü. L. u. F. I, S. 512
15	Bumbuli	67	M. a. d. Sch., Bd. 22, 1909, S. 226
16	Mombo . . .	69	» » » 19, 1906, » 312
17	Wuga	71	Ber. ü. L. u. F. I, S. 513
18	Kondoa-Irangi . . .	74	M. a. d. Sch., Bd. 22, 1909, S. 258
19	Balangai	77	Ber. ü. L. u. F. I, S. 507
20	Sakare	79	M. a. d. Sch., Bd. 16, 1903, S. 64
21	Ngambo-Kumihafa .	85	Ber. ü. L. u. F. I, S. 497/498
22	Ngambo-Fabrik . .	87	
23	Bulua	86	M. a. d. Sch., Bd. 16, 1903, S. 60
24	Nguelo	90	» » » 21, 1908, » 65
25	Tanga	94	» » 19, 1903, » 42
26	Lutindi	95	Ber. ü. L. u. F. I, S. 510
27	Ambangulu	97	M. a. d. Sch., Bd. 16, 1903, S. 64
28	Amani	104	» » » 22, 1909, » 229
29	Ssangerawe	107	Ber. ü. L. u. F. I, S. 478
30	Magroto	110	» » I, » 500
31	Ngua	115	» » » I, » 498
32	Kwamkoro	116	M. a. d. Sch., Bd. 16, 1903. S. 63
33	Msalabani Magila . .	117	» 19, 1906, » 168
34	Sadani	156	» 19, 1906, » 168
35	Mandera	168	19, 1906, 167
36	Mpapua	172	» » 23, 1910, 296
37	Bagamojo	175	» » 19, 1906, 45
38	Kitopeni	176	» 19, 1906, » 48
39	Kilossa	190	» 21, 1908, » 96
40	Daressalam . . .	199	» » 22, 1909, » 207
41	Emin-Plantage . . .	207	» » 19, 1906, » 275
42	Kisserawe	210	22, 1909, » 216
43	Kissaki	228	» 19, 1906, 166
44	Msikitini (Mafia) .	230	16, 1903, » 45
45	Salale	232	» 19, 1906, » 307
46	Msala	239	19, 1906, » 307
47	Tschole b. Mafia . .	242	19, 1906, » 306
48	Usimbe	243	» 19, 1906, » 276 (Mohoro)
49	Mohoro	245	» » 22, 1909, S. 218
50	Ulanga-Station . . .	246	» » 16, 1903, » 86
51	Mahenge	258	» 19, 1906, » 166
52	Kilwa	262	» 22, 1909, » 220
53	Migerigeri (Gerengere)	263	» 19, 1906, » 306
54	Liwale . . .	268	» » 26, 1913, » 54
55	Lindi (Stadt) . . .	271	23, 1910, » 288
56	Lindi (Rosah.) . . .	274	22, 1909, » 222
57	Mikindani	280	16, 1903, » 60
58	Ndanda	283	» 23, 1910, » 290
59	Lukuledi	284	16, 1903, » 85
	Kibwezi (englisch)		21, 1908, » 104
	Ibo (portugiesisch) .		» » 23, 1910, » 341

Tabelle 3.

Verzeichnis der Stationen, von denen das Normalmittel berechnet wurde.

(Reihenfolge von Norden nach Süden.)

Lfd. Nr.	Name der Station	Lfd. Nr. des Stations-verzeich-nisses	Geographische Länge (E) ° '	Geographische Breite (S) ° '	Rohes Mittel[1]) in mm	Normal-mittel[1]) in mm	Name der Reduktions-station	Lfd. Nr. des Stations-verzeich-nisses
1	Ngongongare	11	36 53	3 17	1410	1500	Aruscha	25
2	Mamba	14	37 32	3 17	1730	1540	Moschi	20
3	Moschi	20	37 24	3 19	1330	1330		
4	Aruscha	25	36 42	3 23	1230	1230		
5	Schigatini	27	37 39	3 40	1370	1110	Moschi	20
6	Neu-Bethel	40	38 14	4 29	720	720		
7	Hohenfriedeberg	41	38 21	4 34	1400	1440	Neu-Bethel	40
8	Kwei	47	38 21	4 44	880	880		
9	Wilhelmstal	59	38 18	4 48	1080	1080		
10	Neu-Köln	60	38 21	4 48	920	900	Amani!	104
11	Mwele	68	38 50	4 52	1150	1130	Amani	104
12	Mombo	69	38 18	4 53	930	870	Neu-Köln	60
13	Wuga	71	38 21	4 54	1030	1030		
14	Bangara	72	38 22	4 54	980	1090	Wuga	71
15	Kondoa-Irangi	74	35 57	4 55	550	550		
16	Sakare	79	38 26	5 0	1900	1960	Amani!	104
17	Ngambo-Kumih.	85	38 37	5 3	1470	1520	»	104
18	Bulua	86	38 39	5 3	2090	2010	» (Nguelo)	104 (90)
19	Nguelo	90	38 38	5 4	1910	1910	(Bulua)	104 (86)
20	Tanga	94	39 6	5 5	1490	1490		
21	Lutindi	95	38 22	5 5	2330	2330		
22	Ambangulu	97	38 26	5 5	2100	2130	Bulua	86
23	Derema	99	38 39	5 5	1860	1780	Amani	104
24	Sigital	101	38 39	5 6	1580	1630	»	104
25	Longusa	103	38 42	5 6	1450	1490	»	104
26	Amani	104	38 38	5 6	1890	1920	Nguelo	90
27	Kange	106	39 3	5 6	1210	1290	Tanga	94
28	Ssangerawe	107	38 36	5 7	1830	1800	Ngambo-Kumih	85
29	Mlingano	111	38 52	5 8	1020	980	Amani	104
30	Pongwe	112	38 59	5 8	930	1150	Tanga	94
31	Ngua	115	38 36	5 9	1840	1770	Bulua	86
32	Kwamkoro	116	38 37	5 9	2100	2080	Amani	104
33	Msalab-Magila	117	38 46	5 9	1410	1410		
34	Kwamkunde	127	38 51	5 14	1210	1210	Amani	104
35	Lewa	136	38 47	5 19	1420	1420		
36	Pangani	142	38 59	5 26	1110	1110		
37	Sadani	156	38 46	6 3	930	930		
38	Kissauke	167	38 45	6 12	790	790	Kitopeni	176
39	Bagamojo	175	38 53	6 26	1070	1040	»	176
40	Kitopeni	176	38 53	6 27	1080	1050	Bagamojo	175
41	Bweni	178	39 8	6 35	750	920	Daressalam	199
42	Kilossa	190	36 50	37 1	820	820		
43	Kifulu	193	38 50	6 48	900	1050	Kisserawe	210
44	Daressalam	199	39 18	6 49	1080	1080		
45	Kisserawe	210	39 6	6 54	1170	1170		
46	Maneromango	224	38 51	7 12	880	990	»	210
47	Mohoro	245	39 11	8 8	1130	1130		
48	Majengo	255	36 35	8 38	1700	1570	Kwiro	256
49	Kwiro	256	36 42	8 40	1630	1780	Mahenge	258
50	Mahenge	258	36 43	8 41	1770	1770		
51	Tamanjassi	260	36 41	8 44	1630	1720	Mahenge	258
52	Kilwa	262	39 25	8 45	970	970		
53	Mituero	269	39 44	9 50	830	840	Lindi	271
54	Kikwetu	270	39 44	9 52	830	870	Mituero	269
55	Lindi	271	39 44	10 0	820	820		
56	Mikindani	280	40 8	10 17	870	870		
57	Mtamahof	281	39 23	10 18	900	850	Lindi	271
58	Kionga	285	40 32	10 35	940	980	Mikindani	280
	Nachtrag.							
59	Überrücksfeld-Kinditschini	19	37 17	3 19	1050	770	Moschi	20

Anmerkung: Stationen mit nur rohen Mitteln sind hier nicht aufgenommen; doch ist auf solche im Text eingegangen.

[1]) Da bei vielen Stationen das Material aus unterbrochenen und nicht fortlaufenden Jahrgängen besteht, da ferner bei mehreren Stationen zwar die Dauer der Beobachtungen, nicht aber alle Jahrgänge selbst dem Verfasser bekannt waren, so konnte eine kurze Angabe der Jahrgänge hinter den Mittelwerten nicht erfolgen. Die Dauer der Beobachtungen in einer einzigen Zahlengröße — ausgedrückt in Jahren oder Monaten — anzugeben, würde nicht genügen, weil dieser Wert verschieden zu beurteilen wäre, je nachdem ob es sich um fortlaufende oder um unterbrochene Beobachtungen handelt. In einer späteren Bearbeitung wird ohnehin auf die Quellen des Materials zurückgegriffen werden müssen, zumal man noch für andere als oben genannte Stationen Mittelwerte wird bilden können.

Tabellen 4 und 4a (zu Fig. 1 und 1 a).

Die Verteilung des Niederschlags und der Regentage ≥ 0.2 mm auf die Monate in Prozenten des vierjährigen Mittels 1908/1909 bis 1911/1912.

Die stark ausgezogenen Kurven der Fig. 1 und die oberen Zahlenreihen der Tab. 4 beziehen sich auf die Menge, die feinen Kurven und die unteren Reihen auf die Tage des Niederschlags. Die kurzen ausgezogenen Geraden kennzeichnen die untere Grenze des Regenmonats (≥ 85 mm), die kurzen gestrichelten Geraden deuten die obere Grenze des Trockenmonats (< 30 mm) an. Die stark ausgezogenen Kurven der Fig. 1 a und die oberen Zahlenreihen der Tab. 4a beziehen sich auf die vierjährigen, die gestrichelten Kurven und die unteren Zahlenreihen auf die langjährigen Mittel des Niederschlags.

Das Material, welches den Prozentzahlen der Regentage zugrunde liegt, ist zum größten Teil, das der Menge des Niederschlags zum Teil »Beilagen« zu »Deutsch-Ostafrikanische Rundschau«, »Amtlicher Anzeiger«, »Pflanzer« entnommen. In geringerem Maße wurden die »Mitt. a. d. Schutzgebieten« verwandt. Angaben über Regentage ≥ 1.0 mm zur Kontrolle konnten hier nicht gemacht werden, da dieser Schwellenwert in den »Beilagen« nicht verzeichnet war. Einzelne fehlende Monate sind, wo möglich, mit Hilfe von Nachbarstationen ergänzt.

Tabelle 4, zu Fig. 1.

Station (Nr. in Tab. 1)	M = Mittel in mm T = Tage	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	Das niederschlagreichste Halbjahr %	Der niederschlagreichste Monat %
1. Kionga (285) . . .	M = 936	1.4	0.6	2.0	0.7	1.9	9.8	15.6	16.4	12.5	28.6	6.9	3.6	1.4	Dez. bis Mai 90	April 29
	T = 65	2.7	3.1	3.4	3.8	5.0	12.3	15.0	13.4	13.8	17.6	5.7	4.2	2.7		
2. Mituero (269) . .	M = 819	0.6	1.3	2.0	1.1	2.9	13.9	21.5	16.1	16.6	20.4	3.2	0.4	0.6	Dez. bis Mai 92	Jan. 22
	T = 83	2.1	2.1	4.2	4.2	8.4	18.2	14.5	10.5	14.7	16.1	3.6	1.2	2.1		
3. Kilwa (262) . . .	M = 1049	2.6	1.3	1.5	1.8	4.5	10.5	14.0	9.9	14.6	37.8	3.4	0.1	2.6	Nov. bis April 89	April 36
	T = 86	5.6	5.0	4.7	5.6	6.4	12.6	13.7	7.3	13.4	17.8	7.3	0.6	5.6		
4. Kissangi (261) . .	M = 971	1.1	1.0	1.2	2.1	4.3	12.2	16.1	12.5	16.9	27.2	5.3	0.1	1.1	Dez. bis Mai 90	April 27
	T = 76	2.9	2.9	3.9	2.6	8.5	10.5	14.2	11.8	12.1	19.6	8.8	2.3	2.9		
5. Mahenge (258) . .	M = 1682	2.5	0.8	1.0	1.2	2.6	12.7	18.1	12.5	23.9	19.8	4.9	0.0	2.5	Dez. bis Mai 92	März 24
	T = 123	3.3	3.5	2.7	4.5	6.1	11.8	8.7	14.2	18.2	18.3	8.5	0.2	3.3		
6. Kwiro (256) . . .	M = 1693	2.1	0.7	1.3	1.0	2.1	13.5	17.1	11.3	27.3	18.5	5.1	0.0	2.1	Dez. bis Mai 93	März 27
	T = 128	2.3	2.9	3.9	4.7	5.5	13.1	13.1	12.9	17.7	17.7	6.0	0.2	2.3		
7. Mpanganja (237) .	M = 887	0.6	0.8	1.1	1.2	5.3	7.0	16.9	12.9	20.9	29.0	3.5	0.8	0.6	Nov. bis April 92	April 29
	T = 76	3.6	3.3	4.2	4.6	6.5	12.1	12.1	8.5	14.1	22.2	7.5	1.3	3.6		
8. Salale (232) . . .	M = 1071	2.1	1.1	0.7	2.4	4.0	7.9	12.1	9.5	13.7	35.8	9.6	1.1	2.1	Dez. bis Mai 89	April 36
	T = 101	6.9	4.7	3.0	6.7	4.7	11.1	14.9	6.2	12.9	18.8	8.9	1.2	6.9		
9. Utumaini (231) . .	M = 1683	3.9	2.2	1.0	0.5	2.7	9.7	8.6	4.6	13.9	38.7	11.9	2.3	3.9	Dez. bis Mai 87	April 39
	T = 99	11.1	7.3	3.8	2.8	4.6	12.4	8.4	6.1	11.9	15.7	10.6	5.3	11.1		
10. Kissaki (228) . .	M = 1057	2.7	2.2	1.1	2.1	4.6	4.6	9.0	9.0	15.3	39.8	9.2	0.4	2.7	Dez. bis Mai 87	April 40
	T = 89	6.2	3.7	3.9	3.7	5.9	7.0	9.6	6.2	14.4	27.1	11.5	0.8	6.2		
11. Matombo (220) . .	M = 1510	3.2	5.1	2.9	5.5	7.1	7.9	10.3	8.3	17.7	24.4	6.6	1.0	3.2	Nov. bis April 76	April 24
	T = 129	5.4	10.6	6.2	5.6	8.3	7.2	9.7	5.6	10.6	16.9	10.8	3.1	5.4		
12. Maneromango (224)	M = 903	1.9	1.2	2.2	2.9	8.4	15.5	9.1	4.0	12.8	32.2	9.3	0.3	1.9	Dez. bis Mai 83	April 32
	T = 100	5.0	5.0	3.5	4.7	9.2	15.0	9.2	3.9	11.0	20.8	10.5	2.2	5.0		
13. Kisserawe (210) . .	M = 1065	4.3	3.0	3.0	5.6	7.2	10.4	10.6	3.6	10.1	31.4	10.5	0.3	4.3	Dez. bis Mai 77	April 31
	T = 103	6.3	7.0	4.9	5.1	8.0	9.0	9.5	4.6	12.1	20.4	11.4	1.7	6.3		
14. Daressalam (199) .	M = 868	7.2	3.4	2.4	3.0	5.5	3.7	7.1	5.2	12.0	33.4	16.0	1.1	7.2	Dez. bis Mai 77	April 33
	T = 106	9.4	8.2	5.9	5.6	7.7	7.3	7.7	4.7	8.7	19.1	12.7	3.0	9.4		
15. Bagamojo (175) . .	M = 1009	6.7	3.5	2.6	2.9	10.3	7.5	6.5	7.5	7.9	30.0	13.6	1.0	6.7	Dez. bis Mai 73	April 30
	T = 113	10.4	7.5	5.3	5.1	8.4	8.4	8.2	4.9	8.9	16.8	13.1	3.1	10.4		
16. Kissauke (167) . .	M = 789	5.5	2.6	1.4	3.4	13.1	8.5	8.9	7.8	11.4	27.0	9.1	1.3	5.5	Nov. bis April 77	April 27
	T = 85	6.8	4.4	2.4	7.4	12.1	10.6	7.4	5.0	9.4	19.3	12.0	3.2	6.8		
17. Sadani (156) . . .	M = 799	5.5	3.4	2.0	6.1	14.4	3.6	6.4	7.0	11.8	26.7	10.8	2.3	5.5	Nov. bis April 70	April 27
	T = 86	7.2	7.0	3.5	7.8	11.3	7.5	7.0	5.5	9.6	20.3	9.6	3.8	7.2		
18. Mandera (168) . .	M = 837	5.1	3.1	3.2	5.5	9.1	8.5	5.8	8.0	13.5	28.7	9.1	0.4	5.1	Nov. bis April 74	April 29
	T = 94	8.5	7.4	2.9	6.6	9.6	7.7	6.9	4.8	10.0	22.2	10.4	2.1	8.5		
19. Manjangu (160) . .	M = 2264	5.4	4.0	2.5	3.5	8.2	6.4	9.0	5.3	22.1	22.6	9.3	1.7	5.4	Dez. bis Mai 75	April 23
	T = 181	8.0	8.6	6.8	5.4	6.6	9.4	8.3	5.1	10.2	14.5	12.7	4.4	8.0		
20. Pangani (142) . .	M = 905	7.2	6.1	2.0	3.9	16.9	5.1	5.1	5.7	6.0	24.2	15.8	2.0	7.2	Nov. bis April 63	April 24
	T = 90	9.4	8.1	6.1	8.9	12.5	8.3	3.3	2.8	5.6	17.8	10.8	6.4	9.4		
21. Tanga (94) . . .	M = 1205	12.3	6.6	5.4	5.4	10.0	2.8	2.1	2.5	6.4	23.6	20.1	2.8	12.3	Dez. bis Mai 58	April 24
	T = 120	8.2	10.0	9.0	10.9	8.2	7.3	4.8	2.9	6.3	15.5	11.9	5.0	8.2		
22. Totohuwu (48) . .	M = 1071	9.2	4.6	3.7	6.8	8.5	3.2	1.6	5.7	5.3	26.8	20.5	4.1	9.2	Dez. bis Mai 63	April 27
	T = 107	10.5	11.5	8.4	8.2	8.4	5.6	2.3	2.8	6.3	16.0	12.7	7.3	10.5		
23. Jassini (44) . . .	M = 1052	13.5	6.7	3.0	5.0	7.4	2.5	1.3	5.0	4.4	25.2	21.1	4.9	13.5	Dez. bis Mai 60	April 25
	T = 120	13.2	11.7	7.5	8.2	7.3	5.0	3.8	2.5	6.3	13.8	12.9	7.9	13.2		
24. Pongwe (112) . .	M = 928	6.0	5.8	3.6	9.6	15.4	6.1	4.9	1.8	5.0	20.9	18.4	2.6	6.0	Dez. bis Mai 57	April 21
	T = 106	6.1	10.8	8.4	10.6	10.1	5.6	4.7	3.1	6.1	17.8	12.2	4.5	6.1		
25. Mlingano (111) . .	M = 949	8.1	4.1	3.5	8.7	12.4	5.9	6.0	3.9	5.4	21.5	17.9	2.6	8.1	Dez. bis Mai 61	April 22
	T = 133	9.0	10.0	7.7	10.9	9.2	6.6	5.3	3.2	6.0	15.3	12.5	4.3	9.0		

Station (Nr. in Tab. 1)	M = Mittel in mm T = Tage	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	Das niederschlagreichste Halbjahr %	Der niederschlagreichste Monat %
26. Ms. Magila (117) .	M = 1310	6.5	4.8	2.9	8.4	11.2	10.4	5.8	3.5	9.0	20.3	15.1	2.1	6.5	Dez. bis Mai 64	April 20
	T = 112	9.4	7.4	6.3	9.9	9.9	7.8	6.0	3.4	6.5	17.1	12.0	4.3	9.4		
27. Amani (104) . . .	M = 1862	7.3	5.2	3.8	8.9	8.4	6.8	6.8	2.4	8.8	22.5	15.1	4.0	7.3	Dez. bis Mai 62	April 22
	T = 169	9.8	9.2	7.2	7.8	7.8	7.2	6.8	3.9	6.8	14.4	12.9	6.2	9.8		
28. Sigital (101) . . .	M = 1507	7.1	5.8	3.2	8.8	7.9	9.1	6.5	3.4	10.1	20.6	14.1	3.4	7.1	Dez. bis Mai 64	April 21
	T = 148	8.8	9.4	6.2	8.3	9.3	8.8	6.2	4.2	7.4	13.5	12.5	5.4	8.8		
29. Lutindi (95) . . .	M = 1940	6.6	5.4	3.4	3.9	4.1	2.6	3.0	3.2	6.1	32.0	26.0	2.9	6.6	Dez. bis Mai 73	April 32
	T = 136	10.3	10.0	7.2	7.5	7.0	7.9	4.1	3.7	7.8	17.1	13.3	6.1	10.3		
30. Sakare (79) . . .	M = 1949	8.4	3.6	2.6	4.3	6.0	8.2	3.7	3.3	9.6	24.9	21.3	4.1	8.4	Dez. bis Mai 70	April 25
	T = 142	10.9	7.2	7.6	4.4	8.1	6.0	6.0	3.7	9.2	16.3	13.9	6.7	10.9		
31. Bumbuli (67) .	M = 1302	9.3	5.6	3.2	6.4	6.5	6.2	5.5	3.2	6.5	22.5	21.8	3.3	9.3	Dez. bis Mai 66	April 22
	T = 149	10.4	9.7	7.7	5.2	7.9	6.5	7.0	4.2	7.2	15.6	13.1	5.5	10.4		
32. Wuga (71) . . .	M = 934	5.2	1.7	0.6	3.6	10.8	6.7	5.3	7.1	12.5	22.3	20.0	4.2	5.2	Dez. bis Mai 74	April 22
	T = 124	7.2	7.9	3.4	3.4	9.5	8.9	8.1	5.6	10.1	18.0	13.1	4.8	7.2		
33. Wilhelmstal (59) .	M = 1185	3.5	1.3	0.5	4.1	10.1	11.3	5.4	8.4	15.1	23.0	14.9	2.4	3.5	Dez. bis Mai 78	April 23
	T = 133	7.3	6.2	3.2	2.8	10.2	10.2	7.0	5.8	13.5	16.9	12.2	4.7	7.3		
34. Neu-Köln (60) . .	M = 888	4.2	1.5	1.0	6.6	12.2	9.5	7.9	9.2	10.7	20.2	14.9	2.1	4.2	Dez. bis Mai 72	April 20
	T = 104	6.7	5.5	3.9	3.4	10.1	9.2	9.2	5.8	8.7	20.2	14.2	3.1	6.7		
35. Kwei (47)	M = 816	3.5	1.5	0.6	5.7	11.6	11.1	9.5	10.0	14.0	16.4	13.4	2.7	3.5	Dez. bis Mai 74	April 16
	T = 96	5.2	5.0	1.0	2.4	11.0	9.9	8.6	6.8	10.7	19.7	15.8	3.9	5.2		
36. Hedderode (51) . .	M = 851	3.0	1.6	0.4	5.9	9.2	10.5	10.6	8.4	11.9	18.3	16.5	3.7	3.0	Dez. bis Mai 76	April 18
37. Luandai (38) . . .	M = 1110	1.4	0.8	0.3	5.0	19.9	24.3	11.6	5.3	12.4	13.5	5.4	0.1	1.4	Nov. bis April 87	Dez. 24
	T = 104	3.8	3.6	1.4	4.5	12.0	18.4	12.0	8.6	11.7	15.8	7.7	0.5	3.8		
38. Neu-Bethel (40) . .	M = 706	2.4	1.7	0.3	3.6	17.7	19.1	7.0	7.4	4.3	23.0	13.0	0.5	2.4	Nov. bis April 78	April 23
	T = 86	5.0	1.5	1.2	3.5	15.4	18.1	7.3	6.1	5.8	20.9	13.7	1.5	5.0		
39. Ndungu (33) . . .	M = 553	1.1	1.5	1.0	3.7	15.8	9.3	17.1	10.8	22.7	13.1	3.9	0.0	1.1	Nov. bis April 89	März 23
	T = 53	3.3	3.8	2.4	6.2	10.0	11.9	13.2	12.3	11.4	15.5	10.0	0.0	3.3		
40. Friedenstal (36) .	M = 569	1.3	1.4	0.2	5.5	12.4	12.5	14.9	12.2	23.0	9.1	5.2	2.3	1.3	Nov. bis April 84	März 23
	T = 77	6.8	2.6	1.3	4.9	11.3	18.7	12.9	10.0	11.7	8.1	8.1	3.6	6.8		
41. Wuasu (34) . . .	M = 551	2.0	0.6	0.7	3.6	17.9	17.6	11.2	13.6	12.8	13.5	6.1	0.4	2.0	Nov. bis April 87	Nov. 18
	T = 67	4.1	3.7	2.6	2.6	13.1	25.6	10.9	8.2	12.0	9.7	6.0	1.5	4.1		
42. Moschi (20) . . .	M = 1647	4.2	2.2	1.0	2.0	6.2	3.9	3.4	7.3	6.0	41.0	20.1	2.7	4.2	Dez. bis Mai 91	April 41
	T = 115	7.2	5.2	3.3	3.5	10.7	9.1	5.6	3.7	7.2	20.6	16.9	6.7	7.2		
43. Aruscha B. N. (25) .	M = 1156	1.8	1.2	5.4	3.5	13.0	3.9	5.4	12.2	13.4	28.5	19.1	2.6	1.8	Nov. bis April 76	April 28
	T = 93	4.9	3.5	6.2	4.3	10.2	5.9	5.7	8.6	11.3	20.5	14.6	4.3	4.9		
44. Aruscha Miss. (21) .	M = 1262	3.0	1.9	0.8	0.7	14.0	7.7	6.0	9.8	13.0	32.5	8.7	1.9	3.0	Nov. bis April 83	April 32
	T = 127	5.5	4.7	4.9	3.5	8.7	9.7	7.5	7.1	9.7	18.9	15.4	4.5	5.5		
45. Leudorf (24) . . .	M = 1137	3.1	2.4	0.9	1.1	9.6	5.1	3.2	10.0	11.2	34.0	17.9	1.5	3.1	Dez. bis Mai 81	April 34
	T = 140	6.8	4.7	5.0	4.8	4.4	8.2	5.9	6.3	10.9	18.5	15.1	5.4	6.8		
46. Nkoaranga (22) . .	M = 1721	4.3	4.1	1.4	1.9	9.9	4.9	3.6	8.3	7.6	32.4	19.2	2.4	4.3	Dez. bis Mai 76	April 32
	T = 174	6.5	5.9	5.8	4.9	9.2	8.5	5.8	6.6	9.2	16.2	14.9	6.5	6.5		
47. Ngongongare (11) .	M = 1412	4.3	2.8	1.3	1.7	11.8	4.4	4.5	9.9	7.5	29.9	18.4	2.5	4.3	Dez. bis Mai 75	April 30
	T = 178	8.6	6.7	5.6	5.3	8.7	8.0	5.9	5.5	7.4	15.6	14.8	7.9	8.6		
48. Mpapua (172) . .	M = 585	0.2	0.1	0.0	0.1	9.8	16.4	21.7	21.9	19.9	18.4	1.4	0.1	0.2	Nov. bis April 98	Febr. 22
	T = 65	1.2	0.4	0.0	0.8	5.0	13.1	22.4	15.8	19.7	16.6	4.6	0.4	1.2		
49. Kondoa-Irangi (74)	M = 438	0.0	0.0	0.0	0.2	12.8	12.7	20.0	14.3	22.3	15.8	1.8	0.1	0.0	Nov. bis April 98	März 22
	T = 54	0.0	0.0	0.0	0.9	6.0	10.1	19.8	17.1	19.4	19.4	6.9	0.5	0.0		

Tabelle 4a (zu Fig. 1a).

Jahre der langjährigen Kurven: Daressalam 19 Jahre, 1893/1894 bis 1911/1912; Bagamojo 14 Jahre, 1892 bis 1894, 1901/1902 bis 1911/1912; Tanga $17^1/_2$ Jahre, 1892 und 1893, Januar 1895 bis Juni 1896, 1901/1902 bis 1911/1912; Amani 10 Jahre, 1902/1903 bis 1911/1912.

Station	M	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	Halbjahr %	Monat %
Daressalam (199) . .	M = 868	7.2	3.4	2.4	3.0	5.5	3.7	7.1	5.2	12.0	33.4	16.0	1.1	7.2	Dez. bis Mai 77	April 33
	M = 1079	4.0	2.7	2.7	3.0	6.9	8.3	7.7	5.1	11.4	28.2	17.4	2.6	4.0	Dez. bis Mai 78	April 28
Bagamojo (175) . . .	M = 1009	6.7	3.5	2.6	2.9	10.3	7.5	6.5	7.5	7.9	30.0	13.6	1.0	6.7	Dez. bis Mai 73	April 30
	M = 1069	4.0	2.7	2.2	3.3	9.6	10.0	7.9	5.1	9.0	26.3	16.8	3.1	4.0	Dez. bis Mai 75	April 26
Tanga (94)	M = 1205	12.3	6.6	5.4	5.4	10.0	2.8	2.1	2.5	6.4	23.6	20.1	2.8	12.3	Dez. bis Mai 58	April 24
	M = 1468	7.2	5.3	5.2	6.7	13.6	3.8	2.8	3.5	5.9	20.1	21.8	4.1	7.2	Dez. bis Mai 58	Mai 22
Amani (104)	M = 1862	7.3	5.2	3.8	8.9	8.4	6.8	6.8	2.4	8.8	22.5	15.1	4.0	7.3	Dez. bis Mai 62	April 22
	M = 1966	5.8	4.3	5.1	8.6	10.2	8.4	5.6	2.9	8.2	21.1	14.9	4.9	5.8	Dez. bis Mai 61	April 21

Figuren 1 und 1a (hierzu Tab. 4 und 4a).



Juli Aug Sept Okt Nov Dez Jan Febr Mrz Apr Mai Juni Juli

1 Kionga
2 Mituero
3 Kilwa
4 Kissangi
5 Mahenge
6 Kwiro
7 Mpanganya
8 Salale
9 Utumaini
10 Kissaki
11 Matombo
12 Maneromango
13 Kisserawe
14 Daressalam
15 Bagamojo
16 Kissauke
17 Sadani
18 Mandera
19 Manjangu
20 Pangani
21 Tanga
22 Totohuwu
23 Jassini
24 Pongwe
25 Mlingano
26 Ms Magila
27 Amani
28 Sigital
29 Lutindi
30 Sakare
31 Bumbuli
32 Wuga
33 Wilhelmstal
34 Neu-Köln
35 Kwei
36 Hedderode
37 Luandai
38 Neu Bethel
39 Ndungu
40 Friedenstal
41 Wuasu
42 Moschi
43 Aruscha B.N.
44 Aruscha Miss.
45 Leudorf
46 Nkoaranga
47 Ngongongare
48 Mpapua
49 Kondoa-Irangi

Fig. 1a

Daressalam
Bagamojo
Tanga
Amani

Ein Teil in der Richtung der Ordinatenachse = 10%.

Figur 2.

Prozentische Häufigkeiten von Jahresmengen aus bestimmten Intervallen (Modifizierte Häufigkeitskurven, nach Maurer).

	Anzahl der Jahre	Jahresmittel in mm	200–300	300–400	400–500	500–600	600–750	750–1000	1000–1250	1250–1500	1500–1750	1750–2000	2000–2500	2500–3000 mm
1. Amani (104) . . .	16 (6 reduz.)	1920							6	6	25	25 ~	25	12
2. Tanga (94)	4 + 11	1490						13	27	13 ~	20	13	13	
3. Bagamojo (175) . .	7 (5 reduz.) + 11	1040				6	6	33	28 ~	22	6			
4. Daressalam (199) . .	19	1080			5			47	11 ~	21	16			
5. „ „ . .	28 (9 reduz.)	> 1100			4			46	14 ~	14	11		4 (2000–3000)	

Anmerkung: ~ bedeutet, daß in dem betreffenden Intervall das Mittel liegt. — Die Zahlen an den Kurven entsprechen den Zahlen vor den Namen der Stationen. Auf der Abszissenachse sind die Intervalle, auf der Ordinatenachse die prozentischen Häufigkeiten abgetragen. Nähere Erklärung siehe im Text.

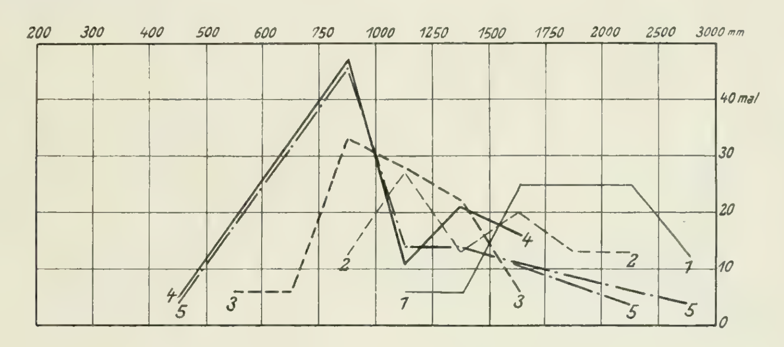


Tabelle 5.

Regeneinheiten (in absoluten Zahlen: $\frac{\text{Monatssumme}}{\text{Anzahl der Monatstage}}$ bzw. $\frac{\text{Jahressumme}}{365}$).

Station	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Jahr	Jahresmittel mm
1. Mikindani (280) .	0.34	*0.26	0.46	0.28	0.93	**6.26**	4.23	4.84	4.32	**4.93**	1.42	0.37	2.38	868
2. Lindi (271) . . .	0.13	0.36	0.34	0.71	1.74	3.99	3.56	4.59	**5.15**	**5.15**	1.49	*0.12	2.26	825
3. Kilwa (262) . . .	0.47	0.37	0.49	0.49	1.40	3.20	4.42	3.54	6.03	**9.06**	2.16	*0.36	2.66	971
4. Mohora (245) . .	*0.52	0.77	0.53	0.94	2.93	4.00	5.23	3.90	5.23	**9.63**	2.90	0.60	3.09	1128
5. Daressalam (199) .	1.39	*0.95	0.97	1.05	2.47	2.90	2.68	1.94	3.96	**10.12**	6.07	*0.95	2.96	1079
6. Kilossa (190) . . .	0.57	0.50	0.53	0.78	2.03	2.53	4.29	4.60	4.19	**5.17**	1.97	*0.24	2.26	827
7. Bagamojo (175) . .	1.38	0.92	*0.78	1.13	3.40	3.43	2.72	1.93	3.11	**9.40**	5.78	1.12	2.93	1069
8. Sadani (156) . . .	0.85	1.26	*0.51	1.65	4.07	2.97	2.29	1.91	3.51	**6.37**	4.00	1.33	2.56	935
9. Pangani (142) . .	2.45	1.19	*1.13	1.87	4.13	2.32	1.64	1.42	3.10	**8.70**	6.97	1.40	3.03	1107
10. Tanga (94) . . .	3.41	2.50	2.54	3.16	6.65	1.82	*1.32	1.83	2.78	9.83	**10.30**	2.00	3.99	1468
11. Lewa (136) . . .	2.74	2.29	2.23	2.80	6.38	3.32	*1.42	1.84	3.31	9.04	**9.39**	1.76	3.88	1418
12. Msal. Magila (117)	2.86	1.81	1.73	3.39	5.05	3.98	1.94	2.32	3.82	8.73	**8.97**	*1.52	3.85	1406
13. Amani (104) . . .	3.69	2.72	3.34	5.48	6.70	5.35	3.53	*2.01	5.18	**13.75**	9.43	3.19	5.38	1966
14. Kwamkoro (116) .	5.06	3.20	2.97	5.45	4.83	3.36	2.71	*2.46	5.51	**15.48**	14.12	3.43	5.73	2092
15. Derema (99) . . .	4.28	*2.48	3.13	4.68	5.70	5.42	4.19	2.94	5.29	**11.50**	10.50	2.64	5.17	1886
16. Ngambo-Kum. (85)	2.74	*1.71	2.07	3.90	4.73	3.68	2.61	2.80	4.00	**8.97**	8.49	2.10	3.99	1456
17. Ssangerawe (107) .	3.48	*2.00	2.13	4.20	5.01	4.07	2.39	1.84	4.75	**13.03**	12.94	3.17	4.94	1802
18. Kwei (47)	1.03	*0.26	0.37	1.23	3.43	3.36	2.64	3.29	3.65	**4.63**	3.87	0.93	2.39	874
19. Wuga (71) . . .	1.19	*0.39	0.48	1.32	3.50	3.10	2.23	2.23	3.71	6.97	**7.36**	1.50	2.84	1034
20. Wilhelmstal (59) .	1.19	*0.32	0.47	1.00	3.30	3.87	1.94	3.15	4.32	**7.94**	6.97	1.27	2.97	1086
21. Aruscha (25) . . .	0.61	*0.36	1.17	1.45	4.67	2.06	2.45	3.99	6.20	**11.92**	4.94	0.99	3.38	1233
22. Moschi (20) . . .	1.68	0.97	*0.72	1.03	2.80	1.94	1.23	3.22	3.84	**15.18**	9.78	1.37	3.64	1327

Anmerkung: Die fettgedruckten Zahlen sind die Maxima, die mit * versehenen die Minima. Siehe Anmerkung unter Tab. 5a.

Tabelle 5a.

Monatliche Regeneinheiten in Prozenten der Gesamtsumme der 12 Regeneinheiten

(= auf $\frac{365}{12}$ = 30.4 Tage reduzierte Monatssummen in Prozenten der Jahressumme).

Station	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
1. Mikindani (280)	1.2	0.9	1.6	1.0	3.2	21.8	14.8	16.9	15.1	17.2	5.0	1.3
2. Lindi (271)	0.5	1.3	1.2	2.6	6.4	14.7	13.0	16.8	18.8	18.8	5.5	0.4
3. Kilwa (262)	1.5	1.2	1.5	1.5	4.4	10.0	13.8	11.1	18.9	28.5	6.8	1.1
4. Mohora (245)	1.4	2.1	1.4	2.5	7.9	10.8	14.1	10.5	14.0	25.9	7.8	1.6
5. Daressalam (199)	3.9	2.7	2.7	2.9	7.0	8.2	7.6	5.5	11.2	28.5	17.1	2.7
6. Kilossa (190)	2.1	1.8	1.9	2.8	7.4	9.3	15.7	16.8	15.3	18.8	7.2	0.9
7. Bagamojo (175)	3.9	2.6	2.2	3.2	9.7	9.8	7.8	5.5	8.9	26.7	16.5	3.2
8. Sadani (156)	2.9	4.1	1.7	5.5	13.2	9.7	7.5	6.2	11.5	20.6	13.0	4.3
9. Pangani (142)	6.8	3.3	3.1	5.2	11.4	6.4	4.5	3.9	8.5	23.9	19.1	3.9
10. Tanga (94)	7.1	5.2	5.3	6.6	13.8	3.8	2.7	3.8	5.8	20.4	21.3	4.2
11. Lewa (136)	5.9	4.9	4.8	6.0	13.7	7.1	3.1	4.0	7.1	19.4	20.2	3.8
12. M.-al. Magila (117)	6.2	3.9	3.8	7.4	10.9	8,6	4.2	5.0	8.3	19.0	19.5	3.3
13. Amani (104)	5.7	4.2	5.2	8.5	10.4	8.3	5.5	3.1	8.1	21.4	14.6	5.0
14. Kwamkoro (116)	7.4	4.7	4.3	7.9	7.0	4.9	4.0	3.6	8.0	22.6	20.6	5.0
15. Derema (99)	6.8	4.0	5.0	7.5	9.1	8.6	6.7	4.7	8.4	18.3	16.7	4.2
16. Ngambo-Kum. (85)	5.7	3.6	4.3	8.2	9.9	7.7	5.5	5.9	8.4	18.7	17.8	4.4
17. Ssangerawe (107)	5.9	3.4	3.6	7.1	8.5	6.9	4.0	3.1	8.1	22.1	22.0	5.3
18. Kwei (47)	3.6	0.9	1.3	4.3	12.0	11.7	9.2	11.5	12.7	16.1	13.5	3.2
19. Wuga (71)	3.5	1.1	1.4	3.9	10.3	9.1	6.6	6.6	11.0	20.5	21.6	4.4
20. Wilhelmstal (59)	3.3	0.9	1.3	2.8	9.2	10.8	5.4	8.8	12.1	22.3	19.5	3.6
21. Aruscha (25)	1.5	0.9	2.9	3.6	11.4	5.0	6.0	9.8	15.2	29.2	12.1	2.4
22. Moschi (20)	3.8	2.2	1.6	2.4	6.4	4.4	2.8	7.4	8.8	34.8	22.3	3.1

Anmerkung: Die Werte sind zum Teil aus selbst gesammeltem Material, teils nach weiter oben erwähnten »Beilagen« berechnet; auch der »Sonderdruck« wurde in geringerem Umfang zu Hilfe genommen (s. Quellen des Materials, 5).

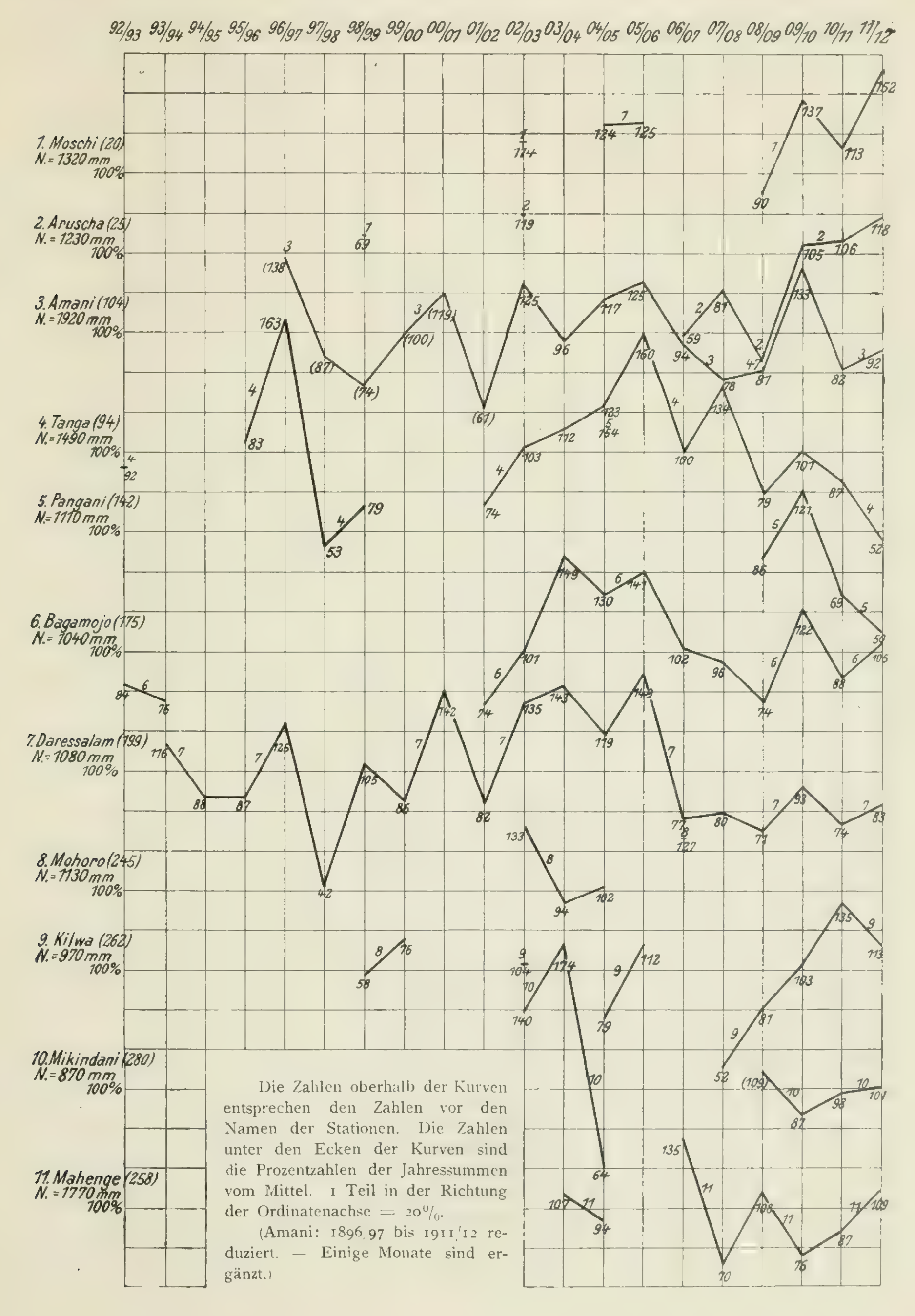
Tabelle 6.

Wahrscheinlichkeit eines Tages mit mehr als 0.2, 1.5, 10 (25 und 50) mm Niederschlag in Promillen aller Tage.

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Jahr
						Moschi (21) 1903 bis 1911 (mit Unterbrechungen).							
> 0.2 mm	310	240	138	149	337	297	215	190	330	741	663	359	331
> 1 „	198	171	67	105	237	229	186	159	274	664	555	219	255
> 5 „	73	69	43	48	129	115	72	107	185	526	408	107	158
> 10 „	48	37	17	29	85	43	36	46	121	415	319	44	104
						Amani (94) 1903 bis 1911.							
> 0.2 mm	491	409	422	359	463	434	362	205	380	790	645	418	446
1 „	355	304	337	283	415	368	312	181	330	726	574	300	375
> 5 „	176	161	182	179	293	215	165	87	215	545	445	145	235
> 10 „	93	72	89	125	200	151	104	63	147	407	323	100	156
						Tanga (94) 1903 bis 1910 (mit kurzen Unterbrechungen).							
> 0.2 mm	310	395	383	395	346	198	165	146	314	646	536	267	343
1 „	258	298	316	238	333	194	133	102	206	570	480	200	278
> 5 „	137	169	100	121	219	97	65	71	97	354	367	125	161
> 10 „	97	81	83	85	157	55	40	49	60	279	290	83	112
						Bagamojo (175) 1903 bis 1911 (bzw. 1910).							
> 0.2 mm [1])	314	308	215	194	282	386	391	236	303	652	541	270	342
> 1 „ [2])	234	202	138	145	212	302	294	195	258	608	484	208	274
5 „ [1])	72	61	44	36	126	161	143	88	168	437	308	74	144
10 „ [2])	24	24	17	36	62	101	97	62	105	338	210	54	93
						Daressalam (199) 1903 bis 1911 (bzw. 1910.)							
> 0.2 mm	229	229	241	208	274	301	290	193	333	700	502	193	309
1 „	165	154	133	115	174	183	218	146	247	623	416	185	220
5 „	93	61	59	47	89	136	108	95	176	422	251	70	133
> 10 „	43	22	22	29	55	48	48	79	126	308	154	37	83
> 25 „ [2])	12	8	—	4	17	32	28	35	89	167	69	13	40
> 50 „ [2])	—	—		-	--	8	4	9	24	75	8	—	11
						Kilwa (262) 1904 bis 1911 (bzw. 1910) mit 1906/07 als Unterbrechung.							
> 0.2 mm	92	92	129	143	181	309	313	197	428	481	207	81	221
> 1 „ [3])	65	75	95	107	117	214	301	159	355	461	167	89	160
5 „	41	18	29	37	67	129	184	144	244	328	97	29	111
> 10 „	18	5	19	28	47	78	133	126	162	258	81	17	80

[1]) '03—'11 — [2]) '03—'10. — [3]) '04—'10

Figur 3. Jahressummen in Prozenten des Normalmittels (N). Vergleich von Jahresschwankungen.



Die Zahlen oberhalb der Kurven entsprechen den Zahlen vor den Namen der Stationen. Die Zahlen unter den Ecken der Kurven sind die Prozentzahlen der Jahressummen vom Mittel. 1 Teil in der Richtung der Ordinatenachse = 20%.

(Amani: 1896/97 bis 1911/12 reduziert. — Einige Monate sind ergänzt.)

Figur 3a. Vergleich von Jahresschwankungen im Polarkoordinatensystem (nach Thraen, vgl. Text S. 3 u. 23).

Amani (104), Tanga (94), Bagamojo (175), Daressalam (199).

(Amani 1896/97 bis 1901/02 reduziert. — Einige Monate sind ergänzt.)

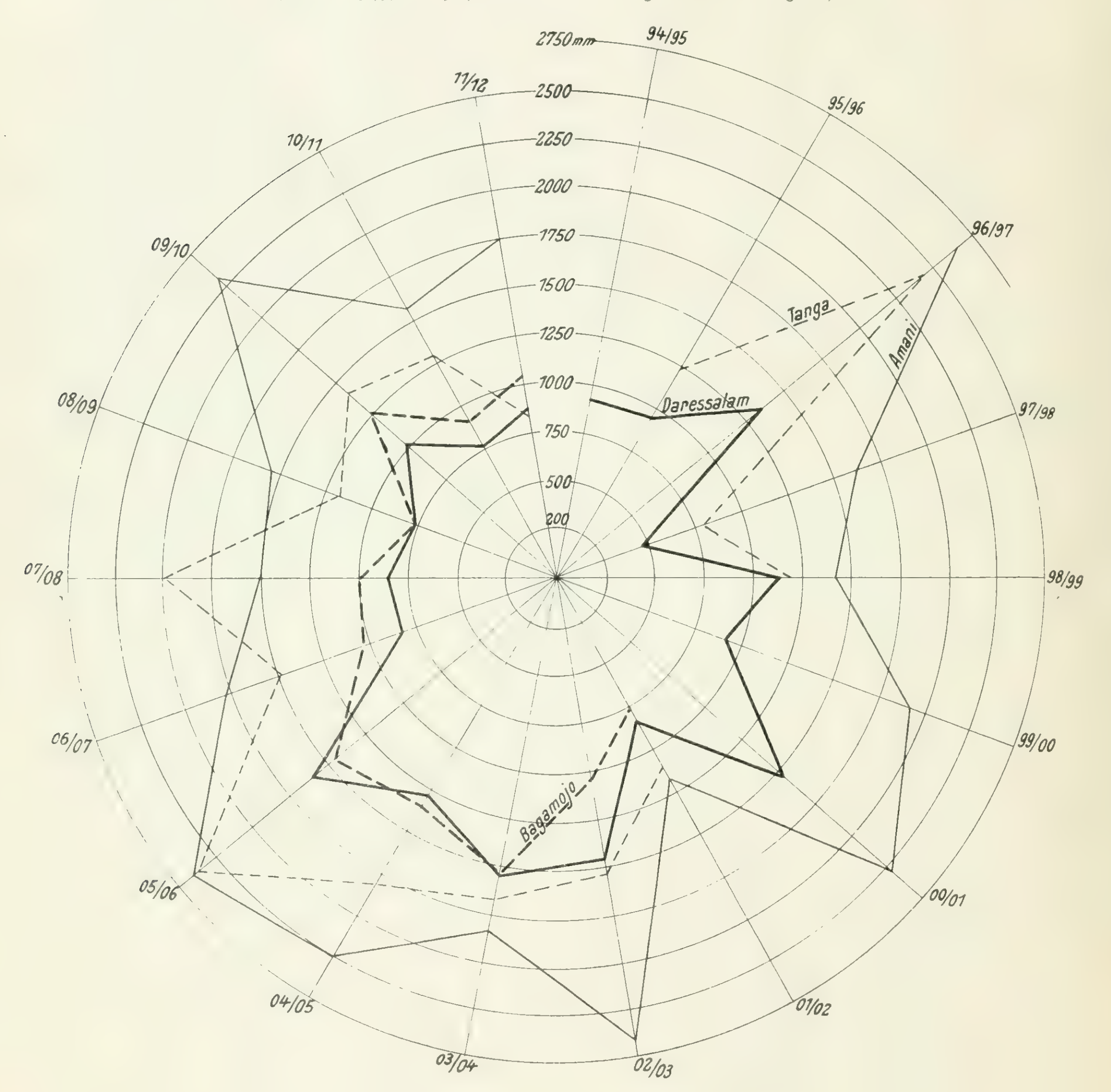


Tabelle 7.

Größte Regenmengen an einem Tage. 1898/99.

Die Tabelle ist bestimmt nach »Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen, Hamburg, Deutsche Seewarte, Heft 11.«

Monat	Mamba (14)		Kwei (47)		Tanga (94)		Daressalam (199)		Mohoro (245)		Lindi (274)	
	Tag	mm	Tag	mm	Tag	mm	Tag	mm	Tag	mm	Tag	mm
Juli	3.	6.4	1.	4.4	13.	20.8	5.	9.7	.	—	10.	4.5
August	2.	4.6	6.	1.1	6.	2.1	1.	0.8	.	. [1])	2.	6.0
September	13.	79.8	16.	6.9	16.	12.6	16.	33.6	.	—	15.	12.0
Oktober	5.	2.3	11.	4.3	19.	23.9	15.	13.8	8.	6.5	16.	3.5
November	11.	47.5	6.	29.7	21.	22.2	5.	16.9	29.	20.4	17.	14.0
Dezember	25.	16.2	2.	12.3	3.	3.8	25.	35.0	[29.	11.2]	25.	41.0[1])
Januar	5.	85.0	4.	40.0	23.	9.6	5.	44.0	[23.	19.0]	.	
Februar	[6.	5.7]	6.	9.3	4.	8.1	22.	0.9	4.	23.6	24.	21.5
März	24.	64.4	22.	28.8	26.	38.8	21.	48.2	26.	76.0	26.	40.0
April	15.	42.2	24.	19.0	22.	27.3	25.	75.5	23.	25.0	12.	46.0
Mai	10.	71.0	3.	27.2	2.	133.0	3.	85.1	2.u.9.	44.0	2.	23.0
Juni	15.	8.0	20.	1.3	2.	20.2	15.	1.7	.	—	.	—

Anmerkung: Eine eckige Klammer bedeutet, daß eventuell ein kleiner Betrag der Niederschlagsmenge zum vorhergehenden Monat hätte gerechnet werden müssen, was aber wegen fehlender Angabe der Beobachtungszeit nicht möglich war.

[1]) Nicht ganz sicher, weil die 7a-Beobachtung des folgenden Monats nicht bekannt ist.

Tabelle 8.

Mittel, Maxima und Minima in Millimetern und prozentische Häufigkeiten der einzelnen Intervalle von Monatsmengen.

Anmerkung: Die Zahlen sind überall auf ganze Millimeter abgerundet. Zu den Nullangaben in den Minimumreihen sind demnach auch Mengen bis zu 0.5 mm einschließlich hinzugerechnet worden. [ ] zeigen Ergänzung an (vergl. S. 7 unten).

Reduktion auf Normallänge hat nicht stattgefunden.

Die Intervalle, in denen das Mittel liegt, sind durch Kursivziffern, die häufigsten durch fetten Druck kenntlich gemacht.

Intervallreihe 0 15 30 50 100 150 200 300 400 500 750 1000 1250.

	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni
Moschi (20).												
Mittel	56	32	14 (10 Mon.)	32	84	60	38	91	119	455	303	48
Maximum	155	81	27	122	138	245	116	418	358	795	465	100
Minimum	2	0	1	0	11	1	0	0	0	135	126	0
o	9 18^{*}	20		9 27^{*}	31 $\mathbf{77}^{*}$	7 7^{*} 14^{*2}	8 31^{*}	8 8^{*} 8^{*2} 17^{*3}	17 17^{*} 25^{*2}	15 31^{*} 31^{*2} $\boldsymbol{69}^{*3}$	31 $\boldsymbol{38}^{*}$	**54**
u	$\mathbf{73}^{*2}$ 9^{*} 9	50^{*} 30	[***45***]	45^{*} **37**	8^{*} 8	57^{*2} 36^{*} 21	54^{*} **31**	$\boldsymbol{75}^{*3}$ $\mathbf{50}^{*2}$ 25^{*} **25**	$\mathbf{58}^{*3}$ 33^{*2} 17^{*} 8	31^{*2} 23^{*} 8	23^{*} 8	38^{*} 31
Anzahl der Monate	11	10	11	11	13	14	13	12	12	13	13	13
Amani (104).												
Mittel	93	84	100	170	201	126	109	57	161	413	292	97
Maximum	213	141	315	483	440	402	200	171	335	768	490	219
Minimum	49	8	22	8	57	41	16	0	20	224	77	20
o	10 30^{*}	40 $\boldsymbol{70}^{*}$	10 10^{*} 20^{*2}	10 20^{*} 30^{*2} $\mathit{40}^{*3}$	10 10^{*} $\mathit{40}^{*2}$	10 20^{*} 40^{*2}	30 $\boldsymbol{70}^{*}$	10 20^{*}	20 30 $\mathit{40}^{*2}$	10 10^{*} 20^{*2}	10 $\mathbf{60}^{*}$ $\mathit{80}^{*2}$	10 $\mathbf{30}^{*}$ 40^{*2}
u	$\boldsymbol{50}^{*}$ 10	20^{*} 10	$\boldsymbol{70}^{*2}$ 30^{*} 10	30^{*3} 20^{*2} 10^{*} 10	20^{*} 10	$\mathit{50}^{*2}$ $\mathbf{50}^{*}$ 10	30^{*} 20	60^{*2} $\mathbf{50}^{*}$ 20	30^{*2} 10^{*} 10	$\mathbf{60}^{*}$ 20	20^{*} 10	$\mathbf{40}^{*}$ 20
Anzahl der Monate	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Intervallreihe 0 15 30 50 100 150 200 300 400 500 750 1000 1250.

	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni
Tanga (94).												
Mittel	106	78	76	98	199	56	41	52	86	295	320	60
Maximum	224	171	271	334	796	193	192	238	209	814	616	165
Minimum	19	8	3	7	34	4	0	0	2	33	38	0
o	12 24* *53*2*	6 35*	6 12* 18*2	6 12* 24*2 29*3	6 6* 6*2 6*3 24*4	6 18* [ ]	6 11*	6 6* 28*2	6 6* **44*2** [ ]	6 6* 17*2 22*3 39*4	6 22* 33*2 ***61*3***	11 22*
u	24 24	35*2 6* 6	35*2 18* 12	47*2 18* 12	[*65*3*] 53*2 41* **24**	**59*2** 35* **24**	*72*2* 50* **33**	61*2 50* **50**	22*2 17* 17	33*3 17*2 17* 6	28*3 22*2 11* 6	*56*2* 33* 17
Anzahl der Monate	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18
Bagamojo (175).												
Mittel	43	29	23	35	102	106	85	55	97	282	180	34
Maximum	87	101	68	85	293	350	154	142	246	719	300	131
Minimum	0	5	2	2	21	7	3	0	26	96	110	4
o	[**43**]	7 14*	14	29	14 21*	14 14* 21*2 *36*3*	7 **43***	21 *43**	7 7* **50*2**	7 7* 14*2 29*3	21	7 21*
u	43* 14	*64** **36**	79* ***43***	**57*** 21	**79*2** 21* 7	36*2 21* 7	29*2 21* 14	29* 21	29* 7	36*2 14* 7*	36	71* **50**
Anzahl der Monate	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Daressalam (199).												
Mittel	43	29	29	32	74	90	83	55	123	304	188	29
Maximum	86	107	67	120	268	246	260	153	266	604	375	116
Minimum	7	0	0	3	4	4	1	1	30	49	56	3
o	[**42**]	5 16*	16	5 11*	11 21* 21*2	21 21* 32*2	5 16* **42*2**	5 26* [ ]	11 32* **63*2**	5 11* 21*2 **37*3**	11 **42***	11 16*
u	42* [16]	*58** **42**	*53** **32**	**63*** 16	53*2 32* 16	42*2 21* 11	37*2 37* 16	53*2 **47*** 21	21* 5	16*3 5*2 5* 5	32* 26	*68** **47**
Anzahl der Monate	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Kilwa (262).												
Mittel	16	8	18	18	52	89	141	101	173	264	67 (9 Mon.)	15
Maximum	42	25	31	55	110	206	336	208	366	511	199	64
Minimum	0	0	0	2	4	12	1	21	43	66	18	0
o				12	12 ***50****	12 12* **50*2**	10 30* 40*2	10 30* *40*2*	**20** **40*** *50*2*	10 30* 50*2	10 20*	*10*
u	*88** [**50**]	(**75**)	*88** **50**	*75** **62**	50* 25	25*2 25* 25	**40*3** 10*2 10* 10	10* 10	**30*** 10	40*2 40* **40**	60* [**50**]	80* **60**
Anzahl der Monate	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10

Tabelle 9.

Veränderlichkeit (Schwankungen) von Jahressummen.

Jahre	Mittel mm	Durchschnittl. absolute Abweich. mm	Durchschnittl. prozent. Abweich.	Größte Jahressumme mm	Kleinste Jahressnmme mm	Prozentische Häufigkeiten der einzelnen Intervalle (vgl. S. 7 u. 8 u. Tab. 8) o	u	Ort
1896/97—1911/12	1924	378	20	2653	1166	12 38*	38*2 12* 6.2	Amani (104)
1902/03—1911/12[1])	1966	351	18	2553	1508	10 40*	30	
1895/96—1898/99, 1901/02—1911/12 .	1546	441	29	2430	796	13 27* 47*2	40* 13	Tanga (94)
1892/93—1898/99, 1901/02—1911/12[2]) .	1045	223	21	1554	516	5.6 28* 56*2	11* 5.6	Bagamojo (175)
1892/93—1893/94, 1901/02—1911/12 .	1074	209	19	1554	766	7.7 31*	46	
1893/94—1911/12	1079	268	25	1605	455	16 37* 47*2	5.3*2 5.3* 5.3	Daressalam (199)

Asymmetrie	
−0.158	Daressalam.

[1]) 1896/97—1901/02 ergänzt. — [2]) 1894/95—1898/99 ergänzt.

Tabellen 10a bis 10f.

Niederschlagsverhältnisse an 6 Stationen.

Anmerkung. Sämtliche Größen dieser Tabellen sind nach Angaben in den »Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten« berechnet worden.

Die Prozentzahlen in Spalte 4 entsprechen den Prozentzahlen der auf Normallänge reduzierten Monatsmittel.

In Spalte 2 und 3 kann keine Angabe für das Jahr gemacht werden, da die Summe der größten Tageswerte der Monate nicht der der 12 größten Tagesbeträge im Jahr im allgemeinen nicht entsprich, in Spalte 5 bis 7 nicht, weil das Jahr von Januar bis Dezember gerechnet kein Regenjahr (Juli bis Juni) ist. Die Regenwahrscheinlichkeit (Spalte 8 und 9) ist gleich $\frac{\text{Anzahl der Regentage}}{\text{Gesamtzahl der Tage}} \cdot 100$ gesetzt worden.

Eine Zahl an den Monatsnamen zeigt an, wie oft ein Monat in der angegebenen Periode fehlt. Einige Ergänzungen sind vorgenommen worden. Spalte 6 und 7 sind nicht reduziert.

Tabelle 10a.

1. Moschi (21) 1903 bis 1911 (mit Unterbrechungen).

Monate	1 Regeneinheit (Re)	2 Regeneinheit unter Ausschluß des Tages mit der größten Menge in 24 Stunden (Re$_1$)	3 Re — Re$_1$ in Prozenten von Re	4 Regeneinheit in Prozenten der Summe aller Regeneinheiten	5 Durchschnittliche absolute Abweichung mm ±	6 Extreme Werte der Monatsmengen größter mm	7 kleinster mm	8 Wahrscheinlichkeit eines Tages mit mehr als 0.2 mm	9 1.0 mm	10 Mittlere größte Menge in 24 Stunden mm
Juli$_1$ . . .	1.70	0.82	52	3.8	23	124	32	31	20	27
August$_2$.	1.32	0.82	38	3.0	17	81	0.2	24	17	14
Septbr.$_2$.	0.56	0.18	68	1.3	8.4	27	1.3	14	7	14
Oktbr.$_1$.	0.90	0.37	59	2.0	14	51	0.1	15	10	17
Novbr. . .	2.67	1.59	40	6.0	34	138	11	34	24	34
Dezbr. . .	1.63	1.10	33	3.6	31	130	4.0	30	23	18
Januar . .	1.44	0.80	42	3.2	30	116	0	22	19	21
Februar$_1$.	1.75	0.92	47	3.9	38	152	0	19	16	24
März$_1$ . .	4.26	3.03	29	9.5	108	358	0.1	33	27	38
April . . .	15.99	13.53	15	35.8	164	773	135	74	66	88
Mai . . .	10.74	8.79	18	24.0	91	465	192	65	56	69
Juni . . .	1.77	1.22	31	4.0	30	100	0.3	36	22	17
Jahr . . .	3.73							33	26	88

Tabelle 10b.

2. Amani (104) 1903 bis 1911.

Monate	1 Regeneinheit (Re)	2 Regeneinheit unter Ausschluß des Tages mit der größten Menge in 24 Stunden (Re$_1$)	3 Re — Re$_1$ in Prozenten von Re	4 Regeneinheit in Prozenten der Summe aller Regeneinheiten	5 Durchschnittliche absolute Abweichung mm ±	6 Extreme Werte der Monatsmengen größter mm	7 kleinster mm	8 Wahrscheinlichkeit eines Tages mit mehr als 0.2 mm	9 1.0 mm	10 Mittlere größte Menge in 24 Stunden mm
Juli	3.34	2.27	32	5.4	33	172	49	49	35	35
August . .	2.50	1.85	26	4.0	34	141	7.8	41	30	22
Septbr.. .	3.45	2.44	29	5.6	64	315	22	42	34	32
Oktober .	4.36	2.90	33	7.1	87	399	7.8	36	28	48
Novbr. . .	5.82	4.29	26	9.4	52	256	57	46	41	49
Dezbr. . .	4.85	3.84	21	6.9	90	402	41	43	37	35
Januar . .	3.56	2.42	32	5.8	55	200	16	36	31	38
Februar .	1.71	1.20	30	2.8	39	171	0	20	18	16
März . . .	4.62	3.30	29	7.5	67	335	20	38	33	44
April . . .	13.82	11.41	17	22.4	125	768	224	79	33	82
Mai . . .	10.20	8.52	16	16.5	65	490	132	65	57	61
Juni . . .	3.50	2.35	33	5.7	58	219	20	42	30	36
Jahr . . .	5.15							45	37	82

Tabelle 10c.

3. Tanga (94), 1903 bis 1910.

Monate	1 Regeneinheit (Re)	2 Regeneinheit unter Ausschluß des Tages mit der größten Menge in 24 Stunden (Re₁)	3 Re₁ in Prozenten von Re	4 Regeneinheit in Prozenten der Summe aller Regeneinheiten	5 Durchschnittliche absolute Abweichung mm ±	6 Extreme Werte der Monatsmengen größter mm	7 Extreme Werte der Monatsmengen kleinster mm	8 Wahrscheinlichkeit eines Tages mit mehr als 0.2 mm	9 Wahrscheinlichkeit eines Tages mit mehr als 1.0 mm	10 Mittlere größte Menge in 24 Stunden mm
Juli	4.12	2.93	29	7.0	70	224	19	31	26	40
August . .	2.99	2.04	32	5.1	50	171	34	40	30	31
Septbr. .	2.58	1.77	31	4.4	47	160	3.3	38	32	26
Oktbr. .	4.02	2.10	48	6.9	100	334	6.9	40	24	62
Novbr. .	5.95	4.63	22	10.2	136	335	34	35	33	44
Dezbr. .	2.06	1.06	49	3.5	46	129	6.5	20	19	32
Januar . .	1.23	0.71	42	2.1	26	78	2.1	17	13	17
Februar .	2.42	1.32	45	4.1	69	238	0.5	15	10	32
März . . .	2.79	1.68	40	4.8	63	134	3.9	31	21	41
April . .	14.64	12.02	18	25.1	234	814	80	65	57	91
Mai . . .	12.91	10.77	17	22.1	183	519	115	54	48	78
Juni . .	2.76	1.84	33	4.7	62	165	6.6	27	20	29
Jahr .	4.87							34	28	91

Tabelle 10d.

4. Bagamojo (175), 1903 bis 1911.

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Juli	1.50	1.06	29	3.9	24	78	0	31	23	13
August . .	1.09	0.62	43	2.8	21	101	9.0	31	20	14
Septbr. .	0.82	0.46	44	2.1	19	68	2.0	22	14	11
Oktbr. . .	0.93	0.42	55	2.4	13	57	2.0	19	15	17
Novbr. . .	3.26	1.59	51	8.4	39	253	21	28	21	40
Dezbr. . .	4.21	2.81	33	10.9	91	322	6.7	38	30	46
Januar . .	2.74	1.86	32	7.1	40	154	7.9	39	29	29
Februar .	2.05	1.04	49	5.3	37	142	0	24	19	31
März . . .	3.14	2.06	31	8.1	50	246	33	30	26	36
April . . .	11.00	8.90	19	28.5	125	719	96	65	61	72
Mai . . .	6.04	4.95	18	15.6	49	300	110	54	48	39
Juni . . .	1.86	1.25	33	4.8	49	131	4.9	27	21	19
Jahr .	3.19							34	27	72

Tabelle 10e.

5. Daressalam (199), 1903 bis 1911.

Monate	1 Regeneinheit (Re)	2 Regeneinheit unter Ausschluß des Tages mit der größten Menge in 24 Stunden (Re₁)	3 Re — Re₁ in Prozenten von Re	4 Regeneinheit in Prozenten der Summe aller Regeneinheiten	5 Durchschnittliche absolute Abweichung mm ±	6 Extreme Werte der Monatsmengen größter mm	7 Extreme Werte der Monatsmengen kleinster mm	8 Wahrscheinlichkeit eines Tages mit mehr als 0.2 mm	9 Wahrscheinlichkeit eines Tages mit mehr als 1.0 mm	10 Mittlere größte Menge in 24 Stunden mm
Juli	1.37	0.80	42	3.9	25	86	6.9	23	16	19
August . .	1.08	0.74	31	3.0	23	108	0.5	23	15	11
Septbr. .	0.82	0.45	45	2.3	11	41	4.9	24	13	11
Oktbr. . .	0.74	0.33	55	2.1	5.8	38	13	21	11	12
Novbr. . .	1.74	1.11	36	4.9	33	160	15	27	17	20
Dezbr. .	2.82	1.89	33	7.9	77	243	6.8	30	18	31
Januar . .	2.35	1.55	34	6.6	28	154	1.3	29	22	26
Februar .	2.22	1.18	47	6.3	48	153	1.1	19	15	31
März . . .	4.50	2.97	34	12.7	62	266	40	33	25	50
April . . .	11.23	9.40	16	31.6	107	604	190	70	62	68
Mai . . .	5.33	4.11	23	15.0	57	253	75	50	42	42
Juni . . .	1.32	0.76	42	3.7	36	116	3.3	19	19	17
Jahr . . .	2.96							31	22	68

Tabelle 10f.

6. Kilwa (262) 1892 und 1893, 1904 bis 1911 (ohne 1906/07).

Monate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Juli	0.62	0.22	65	1.9	11	34	0	9	7	11
August . .	0.46	0.18	61	1.4	14	47	0	10	7.	7.1
Septbr.	0.49	0.18	63	1.5	8.5	31	0	14	10	9.3
Oktbr. . .	0.56	0.33	40	1.7	13	55	2.0	14	10	7.5
Novbr. .	1.39	0.56	60	4.2	32	110	1.8	18	11	25
Dezbr. . .	2.43	1.45	40	7.3	44	206	12	28	21	32
Januar . .	5.21	3.58	31	15.7	69	336	1.0	34	30	54
Februar	3.26	1.94	40	9.9	34	166	21	21	17	36
März . .	5.50	4.00	27	16.6	84	366	43	37	35	50
April .	10.59	7.78	27	32.0	160	511	66	49	43	91
Mai . .	2.10	1.33	37	6.3	38	199	22	20	15	25
Juni . .	0.48	0.25	48	1.5	17	64	0	7	5	7.2
Jahr . .	2.75							21	17	91

Tabelle 11.

Niederschlagsverhältnisse aus längeren Reihen zu Daressalam und Tanga.

Daressalam (199), 1893/94 bis 1911/12 (19 Jahre).

Monate	1 Mittel (nicht red.) mm	2 Extreme Werte der Monatsmengen größter mm	3 Extreme Werte der Monatsmengen kleinster mm	4 Durchschnittliche absolute Abweichung mm ±	5 Regeneinheit	6 Regeneinheit in Prozenten der Summe aller Regeneinheiten
Juli	43	86	6.9	22	1.39	3.9
August . .	29	107	0	22	0.95	2.7
September . .	29	67	0	16	0.97	2.7
Oktober . . .	32	120	2.9	17	1.05	2.9
November .	74	268	3.6	59	2.47	7.0
Dezember .	90	246	3.8	68	2.90	8.2
Januar . .	83	260	1.3	54	2.68	7.6
Februar . . .	55	153	1.0	42	1.94	5.5
März . . .	123	266	30	50	3.96	11.2
April . . .	304	604	49	97	10.12	28.6
Mai	188	375	56	68	6.07	17.1
Juni	27	116	3.3	23	0.95	2.7
Jahr	1079	1605	455	268	2.96	

Tanga (94), 1892 und 1893, Januar 1896 bis Juni 1899, 1901/02 bis 1911/12 (17½ Jahre).

Monate	1 Mittel (nicht red.) mm	2 Extreme Werte der Monatsmengen größter mm	3 Extreme Werte der Monatsmengen kleinster mm	4 Durchschnittliche absolute Abweichung mm ±	5 Regeneinheit	6 Regeneinheit in Prozenten der Summe aller Regeneinheiten
Juli	106	224	19	54	3.41	7.1
August	78	171	7.6	38	2.50	5.2
September . .	76	271	3.3	45	2.54	5.3
Oktober .	98	334	6.9	75	3.16	6.6
November .	199	796	34	120	6.65	13.8
Dezember . .	56	193	4.5	38	1.82	3.8
Januar . . .	41	192	0	33	1.32	2.7
Februar . .	52	238	0	50	1.83	3.8
März	86	209	2.5	43	2.78	5.8
April	295	814	33	156	9.83	20.4
Mai . . .	320	616	38.	141	10.30	21.4
Juni	60	165	0	41	2.00	4.2
Jahr	1468	2430[1])	796[1])	441[1])	3.99	

Anmerkung: Die Angaben in Spalten 1 bis 5 sind nicht reduziert. Einige fehlende Monate sind ergänzt.

[1]) Periode etwas kürzer.

Quellen des Materials.

1. Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten. Berlin. Bis 1912. (Benutzt wurden handschriftlich korrigierte Sonderabdrucke der Deutschen Seewarte: Meteorologische Beobachtungen aus Deutsch-Ostafrika.)
2. Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen. Bis 1912. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Hamburg.
3. Berichte über Land- und Forstwirtschaft I. Daressalam 1903. Kaiserliches Gouvernement.
4. Ergebnisse der Witterungsbeobachtungen in Deutsch-Ostafrika, Jahrg. 1908 (»Beilage zur Deutsch-Ostafrikanischen Rundschau« und »Beilage zum Amtlichen Anzeiger«):
   Wetterbeobachtungen in Deutsch-Ostafrika, Jahrg. 1909 (»Beilage zum Amtlichen Anzeiger«);
   Wetterbeobachtungen, Jahrg. 1910 (»Beilage zum Amtlichen Anzeiger« und »Beilage zum Pflanzer«);
   Wetterbeobachtungen, Jahrg. 1911 (»Beilage zum Pflanzer«);
   Wetterbeobachtungen, 1. Vierteljahr, Jahrg. 1912 (»Beilage zum Pflanzer«);
   Vierteljahrsbericht der Kaiserlichen Hauptwetterwarte von Deutsch-Ostafrika (2. Vierteljahr, Jahrg. 1912) — sämtlich Daressalam, Kaiserliche Hauptwetterwarte.
5. Sonderabdruck des Anhangs der »Auskunft über Deutsch-Ostafrika für Ansiedler und Reisende«, Ausgabe 1912. Daressalam, Kaiserliche Hauptwetterwarte.
6. E. Kremer: Die unperiodischen Schwankungen der Niederschläge und die Hungersnöte in Deutsch-Ostafrika. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Hamburg 1910 (betr. Zanzibar).
7. Meteorological Office. Climatological Observations at Colonial and Foreign Stations. I. Tropical Africa 1900—01—02. Tables prepared by E. G. Ravenstein, London 1904 (betr. englische Stationen 1890 bis 1902).
8. Meteorological Observations (Rainfall Records for British East-Africa, 1910; betr. englische Stationen).

—

Kartenwerke.

Großer deutscher Kolonialatlas 1 : 1000000 von Sprigade und Moisel, herausgegeben vom Reichs-Kolonialamt.

—

Abkürzungen.

M. a. d. Sch. = Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten, Berlin.

De. Ue. Met. B. = Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen, Hamburg.

Ber. ü. L. u. F. I. = Berichte über Land- und Forstwirtschaft, Daressalam, I, 1903.

Nachtrag.

Da auch bei der zweiten Durchsicht des Stationsverzeichnisses die Längen- und Breitenangaben mehrerer Stationen verändert wurden, so mußte auch der Verlauf der Isohyeten in der Niederschlagskarte an manchen Stellen noch nachträglich korrigiert werden. Dabei wurden durch 2 Stationen, Kongei (= Nkongoi) (62) und Magoma (54), einige Schwierigkeiten verursacht. Die Lage der beiden Orte wurde ursprünglich bedeutend weiter westlich angegeben, Kongei bei Neu-Köln (60) und Magoma bei Masinde (57), wo nach der Niederschlagskarte 751—1000 mm Niederschlag fällt. Nach der neuen Lagebezeichnung liegt Kongei 10′ weiter östlich bei Bumbuli (67) und mit diesem in gleicher Höhenlage und Magoma 35′ weiter östlich bei Kwata (73) und in gleicher Höhe wie Kwata. Diese Gegend hat nach der Niederschlagskarte eine jährliche Regenmenge von 1250—1500 mm. Mit Hilfe von Amani erhält man für Kongei etwa 790 mm im Jahresdurchschnitt. Vergleicht man die korrespondierenden Summen der übrigen Orte dieser Gegend und von K. und M. miteinander, so findet man, daß bei K. und M. der Niederschlag weit geringer ist. Möglicherweise liegt ein Irrtum in der Lagebestimmung oder eine Verwechslung vor. Möglich wäre es auch, daß in dieser Gegend höhere und niedrigere Durchschnittsmengen rasch miteinander abwechseln.



Lebenslauf.

Geboren wurde ich, Bernhard Schlikker, evangelischer Konfession, am 1. Mai 1890 zu Schüttorf i. H. Meine erste Ausbildung erhielt ich auf der Volksschule. Von 1905 bis 1907 besuchte ich die Kaiser-Friedrichs-Schule in Emden, von 1907 bis 1910 die Oberrealschule am Clevertor in Hannover. Hier erwarb ich mir Ostern 1910 das Reifezeugnis. Ich studierte dann an den Universitäten zu Marburg und Münster i. W. Die mündliche Doktorprüfung fand am 1. August 1914 statt.

Ich möchte es nicht unterlassen, an dieser Stelle allen denen meinen Dank zu wiederholen, die mir bei der Ausführung der Arbeit mit Rat und Tat zur Seite standen. Besonders danke ich meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. W. Meinardus in Münster i. W. und Herrn Dr. P. Heidke in Hamburg für ihre Unterstützung und Anteilnahme; der Deutschen Seewarte in Hamburg spreche ich meinen Dank aus für ihr Entgegenkommen während meines Aufenthaltes in Hamburg sowie dem Reichs-Kolonialamt für seine Unterstützung bei Überwindung der technischen Schwierigkeiten.

